

**УМУМИЙ ВА НООРГАНИК КИМЁ ИНСТИТУТИ
ХУЗУРИДАГИ ИЛМИЙ ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ
DSc.02/30.12.2019.К/Т.35.01 РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ**

УМУМИЙ ВА НООРГАНИК КИМЁ ИНСТИТУТИ

СИДИКОВ АБДУЛАЗИЗ АБДУМАНОП ЎҒЛИ

**НАТРИЙ ХЛОРАТ, КАРБАМИД, НИТРАТ
МОНОЭТАНОЛАММОНИЙ, СУЛЬФАТ ВА НИТРАТ
ТРИЭТАНОЛАММОНИЙЛАР АСОСИДА САМАРАЛИ
ДЕФОЛИАНТЛАР ОЛИШ ТЕХНОЛОГИЯСИ**

**02.00.13 – Ноорганик моддалар ва улар асосидаги материаллар
технологияси**

**ТЕХНИКА ФАНЛАРИ ФАЛСАФА ДОКТОРИ (PhD)
ДИССЕРТАЦИЯСИ АВТОРЕФЕРАТИ**

Фалсафа доктори (PhD) диссертацияси автореферати мундарижаси

Оглавление автореферата диссертации доктор философии (PhD)

Contents of the abstract of dissertation doctor of philosophy

Сидиков Абдулазиз Абдуманоп ўғли

Натрий хлорат, карбамид, нитрат моноэтаноламмоний, сульфат ва нитрат триэтаноламмонийлар асосида самарали дефолиантлар олиш технологияси

3

Сидиков Абдулазиз Абдуманоп угли

Технология получения эффективных дефолиантов на основе хлората натрия, карбамида, нитрата моноэтаноламмония, сульфата и нитрата триэтаноламмония

21

Sidikov Abdulaziz Abdumanop ugli

Technology for obtaining effective defoliant based on sodium chlorate, urea, monoethanolammonium nitrate, triethanolammonium sulfate and nitrate

39

Эълон қилинган ишлар рўйхати

Список опубликованных работ

List of published works.....

43

**УМУМИЙ ВА НООРГАНИК КИМЁ ИНСТИТУТИ
ХУЗУРИДАГИ ИЛМИЙ ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ
DSc.02/30.12.2019.К/Т.35.01 РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ**

УМУМИЙ ВА НООРГАНИК КИМЁ ИНСТИТУТИ

СИДИКОВ АБДУЛАЗИЗ АБДУМАНОП ЎҒЛИ

**НАТРИЙ ХЛОРАТ, КАРБАМИД, НИТРАТ
МОНОЭТАНОЛАММОНИЙ, СУЛЬФАТ ВА НИТРАТ
ТРИЭТАНОЛАММОНИЙЛАР АСОСИДА САМАРАЛИ
ДЕФОЛИАНТЛАР ОЛИШ ТЕХНОЛОГИЯСИ**

**02.00.13 – Ноорганик моддалар ва улар асосидаги материаллар
технологияси**

**ТЕХНИКА ФАНЛАРИ ФАЛСАФА ДОКТОРИ (PhD)
ДИССЕРТАЦИЯСИ АВТОРЕФЕРАТИ**

Фалсафа доктори (PhD) диссертацияси мавзуси Ўзбекистон Республикаси Патентлар Маҳкамаси ҳузуридаги Олий аттестация комиссиясида B2021.4.PhD/12459, рақам билан рўйхатга олинган.

Докторлик диссертацияси Умумий ва ноорганик кимё институтида бажарилган

Диссертация автореферати уч тилда (ўзбек, рус, инглиз (резюме)) Илмий кенгаш веб-саҳифасида (www.ionx.uz) ва «Ziyonet» ахборот-таълим порталида (www.ziyonet.uz) жойлаштирилган.

Илмий раҳбар:

Тоғашаров Аҳат Салимович
техника фанлари доктори

Расмий оппонентлар:

Мирзақулов Холтўра Чориевич
техника фанлари доктори, профессор

Исабаев Зикрилла
кимё фанлари номзоди

Етакчи ташкилот:

Наманган муҳандислик-технология институти

Диссертация ҳимояси Умумий ва ноорганик кимё институти ҳузуридаги DSc 02/30.12.2019.К/Т.35.01 рақамли Илмий кенгашнинг «27» январь 2022 йил соғт «10⁰⁰» даги мажлисида бўлиб ўтади (Манзил 100170, Тошкент шаҳри, Мирзо Улуғбек кўчаси, 77-а. Тел.: (+99871) 262-56-60; факс: (+99871) 262-79-90.

Диссертация билан Умумий ва ноорганик кимё институтининг Ахборот-ресурс марказида танишиш мумкин (1 - рақам билан рўйхатга олинган) Манзил 100170, Тошкент шаҳри, Мирзо Улуғбек кўчаси, 77-а. Тел.: (+99871) 262-56-60.

Диссертация автореферати 2022 йил «13» январь кунин тарқатилди
(2022 йил «13» январьдаги 1 -рақамли рёсестр бвёспномаси)



Б.С. Закиров
Илмий даражалар берувчи илмий
кенгаш раиси, к.ф.д., проф.

Д.С. Салиханова
Илмий даражалар берувчи илмий
кенгаш котиби, т.ф.д., профессор

Ш.С. Намазов
Илмий даражалар берувчи
илмий кенгаш қошидаги илмий
семинар раиси, т.ф.д., проф. академик

КИРИШ (фалсафа доктори (PhD) диссертацияси аннотацияси)

Диссертация мавзусининг долзарблиги. Дунёда кимёвий моддалардан оқилона фойдаланиш юқори сифатли ва самарали хосилдорликка эга қишлоқ хўжалиги экинлари етиштиришда асосий омил хисобланади. Шу сабабдан, минерал ўғитлар, микроэлементли стимуляторлар ва дефолиантлар каби кимёвий моддалар қишлоқ хўжалигининг ажралмас бўлаги бўлиб келмоқда. Дефолиантларни пахтачиликда қўллаш орқали терим даври аввалроқ бошланиб, хосил қисқа муддатда сифатли йиғиб олинади. Бу ўринда самарали дефолиантлар ишлаб чиқариш катта аҳамиятга эга.

Жахонда қишлоқ хўжалиги экинларининг сифатини ва хосилдорлигини ошириш мақсадида, қишлоқ хўжалиги экинларига кимёвий ишлов беришда шунингдек, ғўза дефолиациясида ҳам физиологик фаол моддаларни қўллаш юзасидан илмий изланишлар олиб борилмоқда. Бу борада, барглари суний йўл билан тўкиш эвазига ғўза қатор ораларида хаво айланиши яхшиланиб, совуқ об-ҳавога қадар пишиб етилган кўсакларнинг очилиш жараёнларини самарали жадаллаштириб, дала майдонларини терим учун тайёр холга келишига ва хосилнинг йиғим қўлами ошишига кўмаклашувчи, физиологик фаол ҳамда юқори самарадорликка эга янги дефолиантлар таркибини аниқлашга алоҳида эътибор берилмоқда.

Республикамизда ишлаб чиқариш корхоналарини модернизациялаш ва диверсификациялаш натижасида бир қатор инновацион технологияларни жорий этиш, экспортбоп, рақобатбардош маҳсулотлар, шу жумладан, дефолиантлар, минерал ўғитлар ва уруғлик протектантлар ишлаб чиқариш технологияларини ривожлантириш ва улар билан қишлоқ хўжалигини таъминлаш бўйича илмий ва амалий натижаларга эришилмоқда. Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантиришга қаратилган Ҳаракатлар стратегиясининг учинчи йўналишида «қишлоқ хўжалигида ишлаб чиқаришни изчил ривожлантириш, мамлакатимизда озиқ-овқат хавфсизлигини янада мустаҳкамлаш, экологик тоза маҳсулотлар ишлаб чиқаришни кенгайтириш, аграр секторнинг экспорт салоҳиятини сезиларли даражада ошириш...»¹ га қаратилган муҳим вазифалар белгиланган. Бу борада, жумладан қишлоқ хўжалигида натрий хлорат, карбамид ва физиологик фаол моддалар асосида кам захарли, этилен хосил қилувчи физиологик фаоликка эга самарали дефолиантлар олиш технологиясини ишлаб чиқиш муҳим аҳамият касб этади.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги ПФ 4947-сон «2017-2021 йилларда Ўзбекистон Республикасини ривожлантиришнинг бешта устувор йўналиши бўйича Ҳаракатлар стратегияси» тўғрисидаги Фармони, 2017 йил 23-августдаги ПҚ-3236-сонли «2017-2021 йилларда кимё саноатини ривожлантириш дастури тўғрисида» ги,

¹ Ўзбекистон Республикаси Президентининг "2017-2021 йилларда Ўзбекистон Республикасини ривожлантиришнинг бешта устувор йўналиши бўйича ҳаракатлар стратегияси" Фармони

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2018 йил 25-октябрдаги ПҚ-3983-сонли «Ўзбекистон Республикаси кимё саноатини жадал ривожлантириш чора-тадбирлари тўғрисида» ги ва 2019 йил 3-апрелдаги ПҚ-4265-сонли «Кимё саноатини янада ислоҳ қилиш ва инвестициявий жозибадорлигини ошириш чора-тадбирлари тўғрисида»ги Қарорлари ҳамда мазкур фаолиятга тегишли бошқа меъёрий-ҳуқуқий ҳужжатларда белгиланган вазифаларни амалга оширишга ушбу диссертация тадқиқотлари муайян даражада хизмат қилади.

Тадқиқотнинг республика фан ва технологиялари ривожланишининг асосий устувор йўналишларига боғлиқлиги. Мазкур тадқиқот республика фан ва технологиялар ривожланишининг VII «Кимё технологиялари ва нанотехнологиялар» устувор йўналишига мувофиқ ҳолда бажарилган.

Муаммонинг ўрганилганлик даражаси. Адабиётларда органик ва ноорганик асосли қишлоқ хўжалик экинларининг дефолиантларини ишлаб чиқариш ва улардан фойдаланиш бўйича маълум материаллар кенг ёритилган. Дефолиантларни ишлаб чиқиш муаммосининг асосий кимёвий ва физик-кимёвий жиҳатлари жаҳон олимлари Jayms Cost, Loston Rowe, J. Dan Smit, Ch.S. Wulyams, J.C. Suttle, F. R. H. Katterman, W.C. Hall, L.C. Brown, C.L. Rhyne, Yo Gan ва ноорганик моддалар кимёси ва технологияси бўйича ҳақиқий илмий мактабларни яратган республика олимлари: М.Н. Набиев, С. Тўхтаев, Б.М. Беглов, Б.С. Зокиров, Ш.С. Намозов, Х. Кучаров, А.У. Эркаев, С.М. Тожиев, З. Исабаев ва бошқалар томонидан ҳал этилган.

Дефолиация муаммосини ҳал қилишнинг биологик, агрокимёвий ва токсикологик жиҳатлари А.И. Имамалиев, А. Умаров, Т.С. Закиров, А.М. Пругалов, Н.Н. Мельников, Л.Д. Стонов, К.Е. Овчаров, Н.Ф. Зубкова, Ш.Ж. Тешаев, Ф.Ж. Тешаев, Т.И. Искандаров, Л.Х. Романов, Г.Т. Искандарова ва бошқа олимлар ишларида ёритилган.

Шуни қайд этиш лозимки, юқоридаги олимлар томонидан натрий хлорат, карбамид ва физиологик фаол моддалар асосида янги самарали дефолиантлар олиш технологияси бўйича тадқиқотлар ҳозирга қадар олиб борилмаган. Ушбу диссертация ишида физиологик фаолликка эга самарали таъсир кўрсатувчи дефолиантларни олиш ва уларни пахтачиликда кўсақларни пишиб етишини тезлаштириш ва терим вақтини қисқартириш учун қўллаш муаммоси ҳал қилинган.

Диссертация мавзусининг диссертация бажарилаётган илмий-тадқиқот муассасининг илмий-тадқиқот ишлари билан боғлиқлиги. Диссертация тадқиқотлари Умумий ва ноорганик кимё институтининг илмий тадқиқот ишлари режасига мувофиқ И-ФА-2017-7-2 «Ўза кўсақларини пишишини ва очилишини тезлаштирувчи, дефолиацияловчи, озиклантирувчи активликка эга бўлган, кўп функционал дефолиантни маҳаллий хом ашё асосида тажриба-саноатда ишлаб чиқариш» ва ПЗ-20170926386 «Қишлоқ хўжалиги экинлари ҳосилини пишиб етилишини тезлаштирувчи ва кўп

функцияли таъсир этувчи хлорат сақловчи дефолиантлар таркибини ва олиниш технологиясини ишлаб чиқиш» мавзулардаги инновацион ва амалий лойиҳалар доирасида бажарилган.

Тадқиқотнинг мақсади натрий хлоратнинг монокарбамиди, сульфат триэтаноламмоний, нитрат кислотасининг моно ва триэтаноламмонийли тузлари асосида физиологик фаоликка эга янги самарали дефолиантларни синтез қилиш ва олиш технологиясини ишлаб чиқишдан иборат.

Тадқиқотнинг вазифалари:

натрий хлорат, карбамид, сульфат триэтаноламмоний, нитрат кислотасининг моно ва триэтаноламмонийли тузларидан ташкил топган сувли системаларнинг ўзаро эрувчанлиги ва эритмаларнинг реологик хоссаларини кенг ҳарорат ва концентрация оралиғида ўрганиш;

янги қаттиқ фазаларни ҳосил бўлишининг ҳарорат ва концентрация оралиғини, таркибини аниқлаш, уларнинг мавжудлигини тасдиқлаш;

янги дефолиантлар олиш жараёнини асослаш учун, натрий хлорат, карбамид, сульфат триэтаноламмоний, нитрат кислотасининг моно ва триэтаноламмонийли тузлари асосидаги системаларнинг эрувчанлик ва «таркиб-хосса» диаграммаларини куриш;

натрий хлоратининг монокарбамиди, сульфат триэтаноламмоний, нитрат кислотасининг моно ва триэтаноламмонийли тузларидан фойдаланиб физиологик фаолликка эга дефолиантларнинг олиниш жараёнининг мақбул шароитларини аниқлаш;

янги дефолиантлар олиш жараёнининг моддий балансини тузиш, технологик схемасини таклиф этиб катталаштирилган лаборатория шараоитида тажриба намуналарини ишлаб чиқиш;

олинган дефолиантларни физик-кимёвий хоссаларини ўрганиш, уларни ўзанинг кичик ва катта дала майдонларида агрокимёвий синовлардан ўтказиш.

Тадқиқотнинг объекти сифатида натрий хлорат, карбамид, сульфат триэтаноламмоний, нитрат кислотасининг моноэтаноламмоний ва триэтаноламмонийлари олинган.

Тадқиқотнинг предмети натрий хлорат монокарбамиднинг сувли эритмасига сульфат триэтаноламмоний ҳамда нитрат моно ва триэтаноламмонийлар асосида олинган физиологик фаол моддаларни қўшиш ёрдамида янги самарали дефолиант таркибларни таклиф этишдан иборат.

Тадқиқотнинг усуллари. Диссертация ишида аналитик кимё, визуал полимерик, изотермик, пикнометрик, термал, ИҚ-спектроскопик, рентгенли фазавий таҳлил усулларидан, шунингдек, эритмаларнинг қовушқоқлиги, рН кўрсаткичлари ҳамда нур синдириш кўрсаткичларини аниқлашда ВПЖ вискозиметри, METTLER TOLEDO FE 20/FG 2 рН метри ва PAL-BX/RI ATAGO рақамли рефрактометр ускуналарида фойдаланилган.

Тадқиқотнинг илмий янгиллиги қуйидагилардан иборат:

натрий хлорат, карбамид, сульфат триэтаноламмоний, нитрат кислотасининг моно ва триэтаноламмонийли тузларидан иборат

системаларда компонентларни ўзаро эрувчанлиги ва «таркиб-хосса» диаграммалари яратилган;

системаларда учта янги бирикмаларнинг ҳосил бўлиш майдонлари концентрация ва ҳарорат оралиқларида чегараланиб, кимёвий, физик-кимёвий усуллар орқали мавжудлиги исботланган;

олинган «НитроДФ» дефолианти кимёвий ва физик-кимёвий усуллар ёрдамида таркибида 38% NaClO_3 , 21% $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ ва 3.4% Н-МЭА сақлаши аниқланган;

натрий хлорат монокарбамид, сульфат триэтаноламмоний, нитрат моно ва триэтаноламмонийлари асосида самарали дефолиантлар олиш технологияси ишлаб чиқилган.

Тадқиқотнинг амалий натижалари қуйидагилардан иборат:

натрий хлоратининг монокарбамиди ва нейтраллаш ёрдамида олинган нитрат моноэтаноламмоний ва сульфат триэтаноламмонийлар асосида янги физиологик фаолликка эга самарали дефолиантларни ишлаб чиқариш имконияти яратилган;

натрий хлорат монокарбамиди, нитрат моноэтаноламмоний ва сульфат триэтаноламмонийлар асосида янги таркибли дефолиант олиш жараёнининг моддий баланси, технологик схемаси ишлаб чиқилган;

«НитроДФ» дефолиантининг экологик-токсикологик тадқиқотлари ўтказилиб, препаратнинг хавфлилик бўйича IV синфга мансуб кам захарли дефолиант эканлиги аниқланган.

Тадқиқот натижаларининг ишончлилиги. Олинган натижаларнинг ишончлилиги замонавий таҳлил усулларида фойдаланиб тасдиқланган. Лаборатория тажрибалари натижалари катталаштирилган лаборатория, тажриба-саноат, шунингдек агрокимё ва токсикологик текширувлар билан тасдиқланган.

Тадқиқот натижаларининг илмий ва амалий аҳамияти.

Тадқиқот натижаларининг илмий аҳамияти илк бора натрий хлорат, карбамид, сульфат триэтаноламмоний, нитрат моно- ва триэтаноламмонийлар иштирокидаги 9 та иккилик ва учлик мураккаб сув системаларида эритмаларнинг реологик хоссалари ҳамда эрувчанликларини ўрганиш давомида 3 та янги бирикма ҳосил бўлиши аниқланган бўлиб, олинган маълумотлар тузлар тизими график таҳлили йўналишида методологик-услубий ёндашувларни такомиллаштиришга асос бўлади.

Тадқиқот натижаларининг амалий аҳамияти натрий хлорат, карбамид, нитрат моноэтаноламмоний, сульфат триэтаноламмонийлар асосида самарали дефолиантларнинг янги таркибини, уларнинг олиш технологиясини ва ишлаб чиқаришнинг мақбул технологик меъёрларини, шунингдек, амалиётга жорий қилишда препаратларнинг ишчи эритмаларига қўйилган талаблар ҳамда уларни қўллашнинг зарурий иқлим ва техник шароитларини тақлиф этиш учун хизмат қилади.

Тадқиқот натижаларининг жорий этилиши. Натрий хлорат монокарбамиди, нитрат моноэтаноламмоний ва сульфат

триэтаноламмонийлардан физиологик фаол хоссага эга дефолиантлар олиш технологиясини ишлаб чиқиш бўйича олинган илмий натижалар асосида:

натрий хлорат монокарбамиди ва сульфат триэтаноламмоний асосида олинган дефолиант Тошкент вилоятининг фермер хўжаликлари пахта далаларида амалиётга жорий этилган (ЎзР ҚХВнинг 2021 йил 28 сентябрдаги 02/025-3926-сон маълумотномаси). Натижада пахтанинг ўрта толали навларига препарат билан ишлов берилгандан кейин барглarning тўкилиши 89.4% ва кўсақларни очилиши 90.1 % бўлган, самарали дефолиация қилиш имконини берган;

натрий хлорат монокарбамиди ва нитрат моноэтаноламмонийлар асосидаги дефолиант Тошкент вилоятининг фермер хўжаликлари пахта далаларида амалиётга жорий этилган (ЎзР ҚХВнинг 2021 йил 28 сентябрдаги 02/025-3926-сон маълумотномаси). Натижада пахтанинг ўрта толали навларига препарат билан ишлов берилгандан кейин барглarning тўкилиши 88.6% ва кўсақларни очилиши 91.4 % бўлган, самарали дефолиация қилиш имконини берган.

Тадқиқот натижаларининг апробация. Мазкур тадқиқот натижалари жумладан, 5 та халқаро ва 8 та республика илмий-амалий конференцияларида муҳокама қилинган.

Тадқиқот натижаларининг эълон қилиниши. Диссертация мавзуси бўйича жами 17 та илмий ишлар чоп этилган бўлиб, шулардан, Ўзбекистон Республикаси Олий аттестация комиссияси томонидан диссертациялар асосий илмий натижаларини чоп этиш учун тавсия этилган илмий нашрларда 4 та илмий мақола, шу жумладан 1 та республика журналида, 3 та мақола хорижий журналларда нашр этилган.

Диссертациянинг тузилиши ва ҳажми. Диссертация кириш, беш та боб, хулоса, фойдаланилган адабиётлар рўйхати ва иловалардан иборат. Диссертация ҳажми 106 бетли компьютер матнидан иборат.

ДИССЕРТАЦИЯНИНГ АСОСИЙ МАЗМУНИ

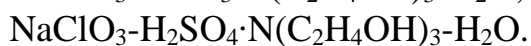
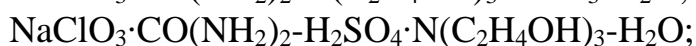
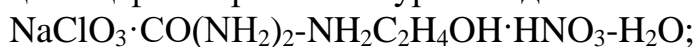
Кириш қисмида диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурияти, мақсад ва вазифалар асослаб берилган, шунингдек, тадқиқотнинг объекти ва предмети аниқланган бўлиб, Ўзбекистон Республикаси фан ва технологияларни ривожлантиришнинг устувор йўналишларига мувофиқлиги келтирилган, тадқиқотнинг илмий янгилиги ва амалий натижалари баён қилинган, олинган натижаларнинг ишончлилиги асосланган, натижаларнинг назарий ва амалий аҳамияти очиб берилган, тадқиқот натижаларининг амалиётга жорий этилиши, чоп этилган илмий ишлар ва диссертация тузилиши бўйича маълумотлар келтирилган.

Диссертациянинг «**Ноорганик дефолиантлар ва физиологик фаол моддалар ҳақида умумий маълумотлар**» деб номланган биринчи бобида ўрганилган муаммо ҳолати бўйича илмий-техник адабиётлар маълумотлари шарҳи келтирилган. Ноорганик ва ноорганик-органик бирикмалар асосидаги дефолиантлар тавсифлари, шунингдек, натрий хлорат, карбамид,

этанолламинлар ва ноорганик кислоталар асосида физиологик фаолликка эга дефолиантлар олишни асословчи системаларнинг ўрганилганлик даражаси ҳақидаги маълумотларни таҳлили келтирилган. Чоп этилган ишларнинг танқидий таҳлили ва муҳокамаси асосида ушбу тадқиқотнинг мақсади ва вазибалари шаклланди.

Диссертациянинг «Тадқиқот объектлари, кимёвий ва физик-кимёвий таҳлил усуллари» деб номланган иккинчи бобда тадқиқот объектлари (натрий хлорат, карбамид, сульфат триэтанолламмоний, нитрат кислотасининг моноэтанолламмоний ва триэтанолламмонийлари), тажрибаларни бажаришда фойдаланилган ускуналар ҳамда қўлланилган хом ашёлар ва олинган маҳсулотларнинг кимёвий таркиби ва физик-кимёвий хоссаларини аниқлаш учун ўтказилган кимёвий ва физик-кимёвий таҳлил усуллари ҳақида маълумотлар келтирилган.

«Натрий хлоратининг монокарбамиди, нитрат моно- ва триэтанолламмоний, сульфат триэтанолламмонийлар асосидаги сувли системаларнинг политемик эрувчанлиги» деб номланган учинчи бобда натрий хлорат, карбамид, сульфат триэтанолламмоний ҳамда нитрат моно- ва триэтанолламмонийлар асосидаги сувли системаларининг тадқиқотлари келтирилган. Юқорида келтирилган компонентлар асосида янги физиологик фаолликка эга самарали дефолиантларни олишнинг физик-кимёвий асосларини ишлаб чиқиш учун, куйидаги системаларнинг эрувчанлиги ва қаттиқ фазалар табиати ўрганилди:



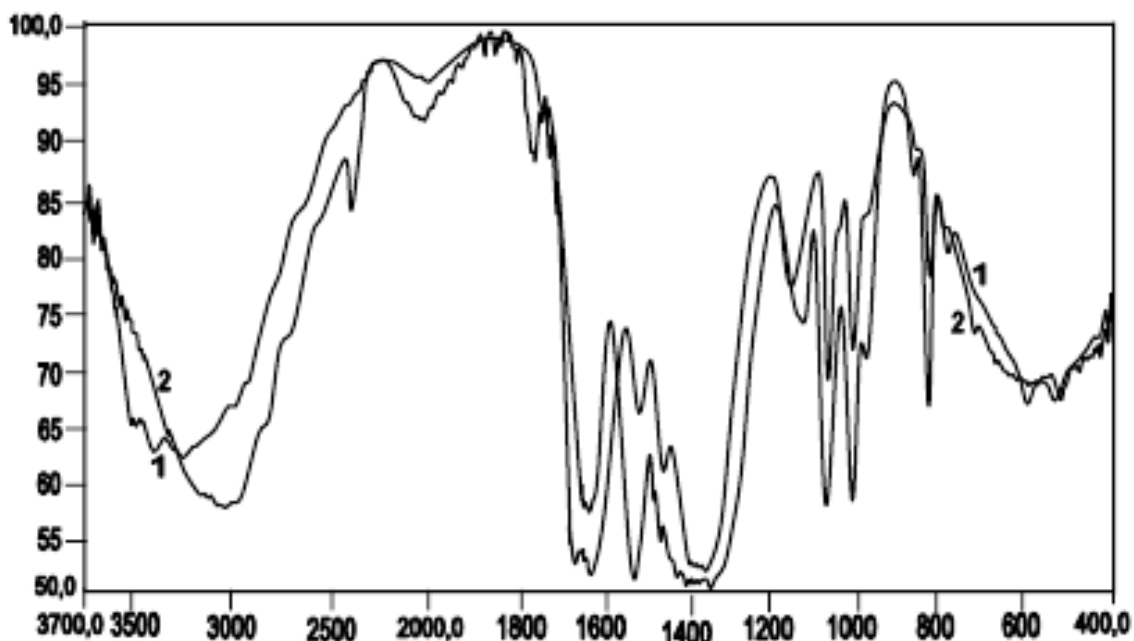
Уларнинг политемик эрувчанлик диаграммалари қурилди.

Натрий хлорати монокарбамидининг нитрат моноэтанолламмоний билан таъсирлашиш механизмини аниқлаш мақсадида, $\text{NaClO}_3 \cdot \text{CO}(\text{NH}_2)_2 \cdot \text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH} \cdot \text{HNO}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ системаси визуал-политемик усулда, бинар системалар ва еттита ички кесимлар ёрдамида политемик эрувчанлиги тўлиқ музлаш ҳарорати (-49.6 °C) дан 50 °C гача бўлган ҳарорат оралиғида ўрганилди (1-жадвал).

Системада янги бирикма $\text{CO}(\text{NH}_2)_2 \cdot \text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH} \cdot \text{HNO}_3$ ҳосил бўлиши аниқланди, у кимёвий ва физик-кимёвий усулларда таҳлил қилиниб мавжудлиги тасдиқланди. ИҚ-спектроскопик таҳлил натижалари шуни кўрсатадики, даслабки компонентлар ва ҳосил бўлган бирикманинг симметрик ҳамда ассиметрик тебранишларидаги фарқ янги бирикма $\text{CO}(\text{NH}_2)_2 \cdot \text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH} \cdot \text{HNO}_3$ нинг индивидуаллигини тасдиқлайди (1-расм).

NaClO₃·CO(NH₂)₂ - NH₂C₂H₄OH·HNO₃ - H₂O
системасининг иккиламчи ва учламчи нукталари

Суюқ фаза таркиби, %			Кр. х., °C	Қаттиқ фаза
NaClO ₃ · CO(NH ₂) ₂	HNO ₃ · NH ₂ C ₂ H ₄ OH	H ₂ O		
61.2	-	38.8	-33.0	Муз + CO(NH ₂) ₂
53.6	9.2	37.2	-33.2	Бу ерда ҳам
45.4	22.2	32.4	-34.8	-//-
37.8	37.4	24.8	-38.2	-//-
34.0	50.0	16.0	-42.4	Муз + CO(NH ₂) ₂ + CO(NH ₂) ₂ ·HNO ₃ ·NH ₂ C ₂ H ₄ OH
29.0	47.4	23.6	-40.0	Муз + CO(NH ₂) ₂ · HNO ₃ ·NH ₂ C ₂ H ₄ OH
23.2	46.4	30.4	-37.6	Бу ерда ҳам
21.4	46.6	32.0	-37.0	-//-
12.5	52.6	34.9	-40.2	-//-
10.0	60.5	29.5	-49.6	Муз + CO(NH ₂) ₂ ·HNO ₃ ·NH ₂ C ₂ H ₄ OH + HNO ₃ ·NH ₂ C ₂ H ₄ OH
8.1	60.7	31.2	-48.2	Муз + HNO ₃ ·NH ₂ C ₂ H ₄ OH
-	61.2	38.8	-38.0	Бу ерда ҳам
11.8	70.5	17.7	-35.4	CO(NH ₂) ₂ ·HNO ₃ ·NH ₂ C ₂ H ₄ OH + HNO ₃ ·NH ₂ C ₂ H ₄ OH
14.7	74.2	11.1	-27.4	Бу ерда ҳам
21.2	79.3	0.5	-12.4	-//-
52.0	48.2	0.2	26.2	NaClO ₃ ·CO(NH ₂) ₂ + CO(NH ₂) ₂
52.4	38.0	9.6	26.8	Бу ерда ҳам
55.0	27.2	17.8	28.4	-//-
58.6	16.8	24.6	31.0	-//-
62.8	7.4	29.8	33.8	-//-
67.4	-	32.6	37.2	-//-



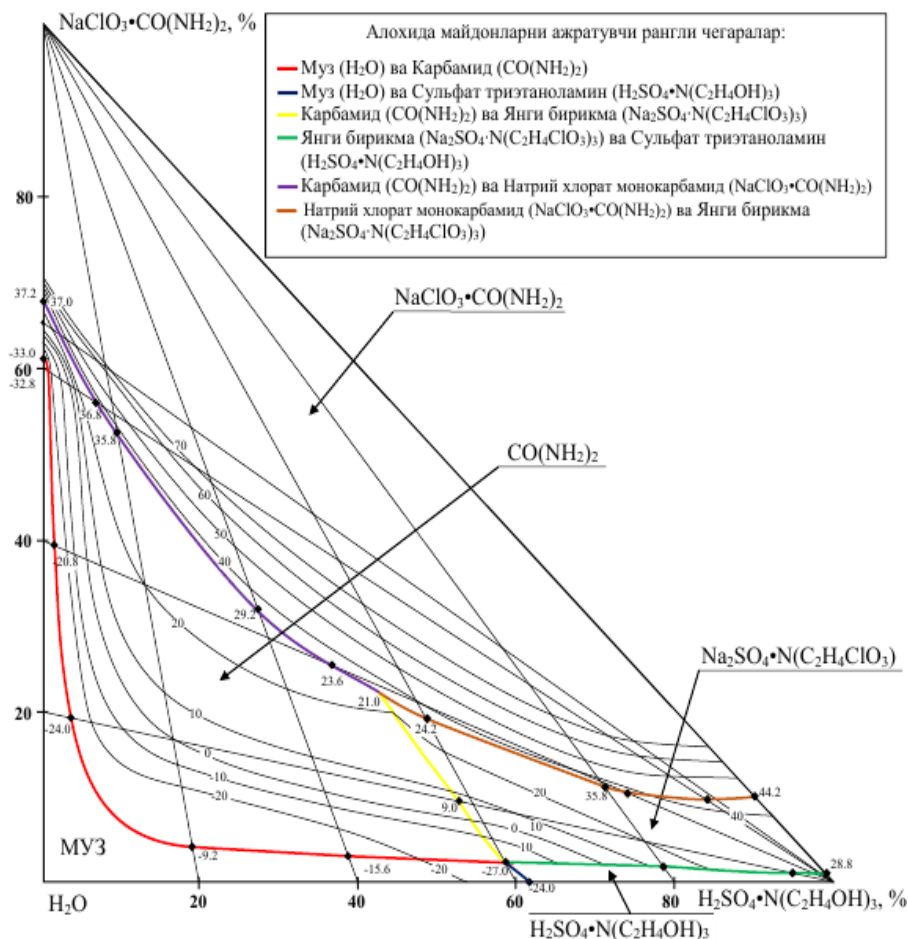
1-расм. ИҚ–спектроскопик таҳлиллар: 1 – нитрата моноэтаноламмин; 2 – карбамидонитратмоноэтаноламмоний.

$N(C_2H_4OH)_3 \cdot HNO_3 \cdot H_2O$ системасининг эрувчанлиги -19.0 дан 1.0 °C гача бўлган ҳарорат оралиғида ўрганилди. $N(C_2H_4OH)_3 \cdot HNO_3 \cdot H_2O$ бинар тизимининг эрувчанлик диаграммасида кристалланиш икки соҳаси яъни муз ва нитрат триэтаноллаамонийлар майдонларининг мавжудлиги билан тавсифланади. Системанинг эвтектик нуқтаси -19.0 °C ҳароратда, система таркиби 81.75% $N(C_2H_4OH)_3 \cdot HNO_3$ ва 18.25% H_2O га тўғри келади.

$NaClO_3 \cdot CO(NH_2)_2 \cdot N(C_2H_4OH)_3 \cdot HNO_3 \cdot H_2O$ системаси -44.2 дан 60 °C гача бўлган ҳарорат оралиғида еттита ички кесимлар ёрдамида ўрганилди. Бинар системалар ва ички кесимлар асосида системанинг политемик эрувчанлик диаграммаси курилди. $NaClO_3 \cdot CO(NH_2)_2 \cdot N(C_2H_4OH)_3 \cdot HNO_3 \cdot H_2O$ системасининг фазавий диаграммасида муз, натрий хлоратининг монокарбамиди, карбамид ва нитрат триэтаноллаамонийларнинг кристалланиш майдонлари чегараланган. Ўрганилган система оддий эвтоник типга мансуб бўлиб, унинг компонентлари ўз индивидуаллагини ва физиологик фаоллигини сақлайди.

$NaClO_3 \cdot CO(NH_2)_2 \cdot H_2SO_4 \cdot N(C_2H_4OH)_3 \cdot H_2O$ системасининг политемик эрувчанлиги саккизта ички кесимлар ёрдамида ўрганилган. Бинар системалар ва ички кесимларнинг эрувчанлик политермалари асосида $NaClO_3 \cdot CO(NH_2)_2 \cdot H_2SO_4 \cdot N(C_2H_4OH)_3 \cdot H_2O$ системасининг эрувчанлигининг политемик диаграммаси -33.0 дан 70.0 °C гача ҳарорат оралиғида курилди (2-расм).

Системанинг эрувчанлик фазовий диаграммасида музнинг, $CO(NH_2)_2$, $NaClO_3 \cdot CO(NH_2)_2$, $H_2SO_4 \cdot N(C_2H_4OH)_3$ ва янги ҳосил бўлган бирикма $Na_2SO_4 \cdot N(C_2H_4ClO_3)_3$ кристалланиш майдонлар чегараланди. Ҳосил бўлган бирикма $Na_2SO_4 \cdot N(C_2H_4ClO_3)_3$ кимёвий ва физик-кимёвий таҳлил усуларида текширилиб мавжудлиги тасдиқланди.



2-расм. $\text{NaClO}_3 \cdot \text{CO}(\text{NH}_2)_2$ - $\text{H}_2\text{SO}_4 \cdot \text{N}(\text{C}_2\text{H}_4\text{OH})_3$ - H_2O системасининг политемик эрувчанлик диаграммаси.

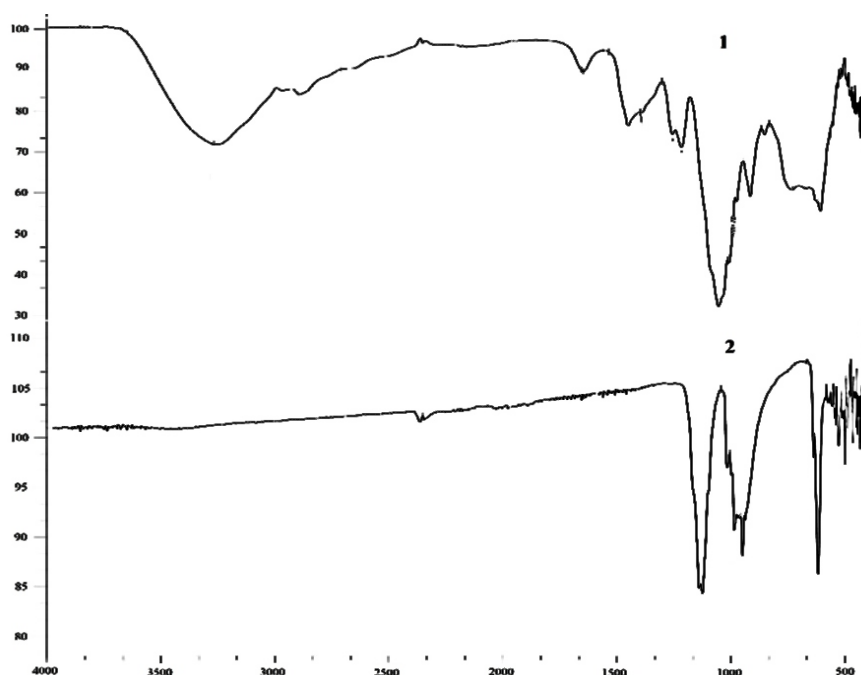
Системада ҳосил бўлган янги бирикма $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot \text{N}(\text{C}_2\text{H}_4\text{ClO}_3)_3$ нинг мавжудлигини тасдиқлаш учун бирикманинг кристалларини тахмин қилинган кристалланиш соҳасидан ажратиб олиниб, уларни кимёвий ва физик-кимёвий таҳлил усуллари ёрдамида тадқиқ қилинди. Кимёвий таҳлил қуйидаги натижаларни берди:

топилган масс. %: Na^+ -5.3; SO_4^{2-} -19.57; N -2.85; C -14.68; ClO_3^- -51.07.

ҳисобланган масс. %: Na^+ -5.27; SO_4^{2-} -19.37; N -2.8; C -14.65; ClO_3^- -51.61.

Бирикма сувда жуда яхши эрийди. -10 ва 0 °C да у мос равишда 54.3 ва 72.4% эрийди. У органик эритувчиларда-этил спиртида яхши эрийди, толуол ва хлороформда эримайди ва ацетонда эритилганда бирикмадаги ортиқча триэтанолламин ювилади ва бирикма соф оқ кристалл ҳолатда қолади. Ҳосил бўлган бирикмани соф ҳолда олиш учун ацетондан ювувчи восита сифатида фойдаланиш мумкинлиги маълум бўлди.

Сулфат триэтанолламмоний ва янги бирикманинг ИҚ-спектроскопик таҳлиллари ажратиб олинган янги бирикма таркибидаги фарқларни аниқлаш мақсадида ўрганилди (3-расм).



**3-расм. ИҚ-спектроскопик таҳлиллар: 1 – сульфат триэтаноламмин;
2 – триэтилхлороратамин натрий сульфат.**

Сульфат триэтаноламмонийнинг NH ва OH боғлари оралигида чўзиш тебранишларининг бир неча частоталари мавжуд. Водород боғланиш билан боғланган сульфат триэтаноламминнинг юқори частотали чўзиш тебранишлари 3258 см^{-1} га, максимал 1053 см^{-1} частотали тебраниш N-H боғларининг тебранишларига тўғри келади. 2887 см^{-1} диапазони CH_2 боғларининг тебранишлари чўзилиши билан боғлиқ. 606 ва 419 см^{-1} гача бўлган диапазон SO_4 тебранишларига тегишли.

Бирикманинг ИҚ-спектроскопик таҳлилларда сульфат триэтаноламмонийнинг OH гуруҳининг чўзиш тебранишлари йўқолган. $\nu_{\text{as}}(\text{ClO}_3)$ ва $\nu_{\text{s}}(\text{ClO}_3)$ тебранишларининг частоталари 974 ва 914 см^{-1} да кузатилади. Бундан хулоса қилиш мумкинки, сульфат триэтаноламмонийнинг OH гуруҳи ClO_3^- ионлари билан алмаштирилади. Янги бирикмада 2360 см^{-1} диапазонлар CH_2 боғларининг чўзиш тебранишларига ҳам, 1124 см^{-1} тасмалар N-H боғларининг чўзиш тебранишларига мос келади. 617 ва 499 см^{-1} гача бўлган диапазон SO_4 гуруҳининг ассиметрик ва симметрик чўзиш тебранишларига тегишли. Шундай қилиб, OH чизиқларининг чўзиш тебранишлари бирикманинг ютилиш спектрлари худудида ғойиб бўлди, шу билан бирга бирикмада $\nu_{\text{as}}(\text{ClO}_3)$ ва $\nu_{\text{s}}(\text{ClO}_3)$ ионларининг тебранишлари кузатилди.

Натрий хлорат, нитрат моноэтаноламмоний ва сув системаси еттита ички кесимлар ёрдамида ўрганилган. Улардан тўрттаси $\text{HNO}_3 \cdot \text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH} \cdot \text{H}_2\text{O}$ томонидан NaClO_3 бурчаги томонга ва учтаси $\text{NaClO}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ томонидан $\text{HNO}_3 \cdot \text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH}$ бурчаги томонига қараб ўрганиб борилган. Системада янги кимёвий бирикма ҳосил бўлмаслиги, компонентлар ўзининг

индивидуаллигини ва физиологик фаоллигини сақлаб қолади. Ўрганилган система оддий эвтоник типга мансуб.

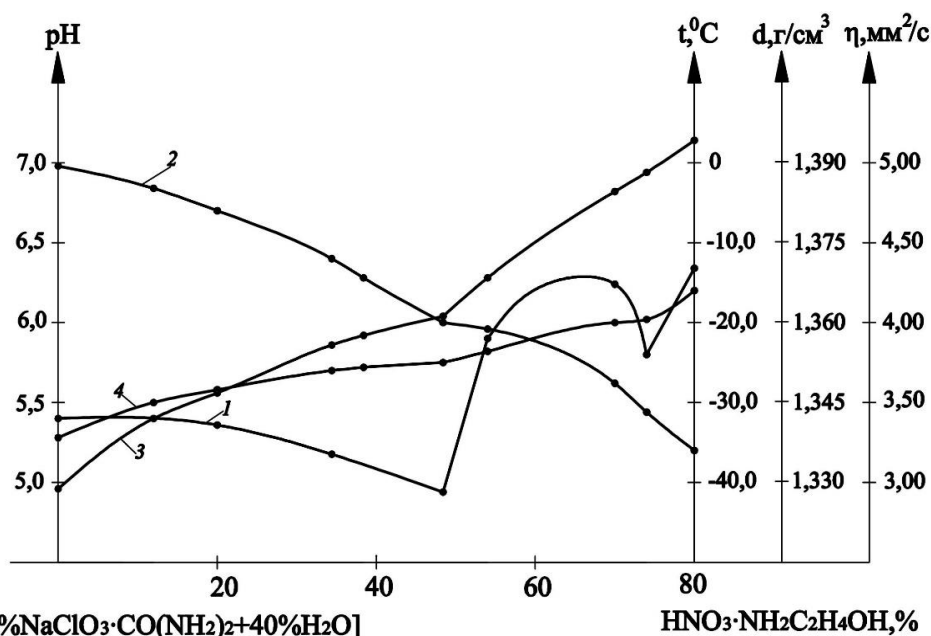
Бинар системалар ва ички кесимларнинг эрувчанлик политермалари асосида $\text{NaClO}_3\text{-HNO}_3\text{-N}(\text{C}_2\text{H}_4\text{OH})_3\text{-H}_2\text{O}$ системасининг политермик эрувчанлиги -48.2 дан 70.0 °C гача бўлган харорат оралиғида ўрганилди. Система политермик эрувчанлигининг фазавий диаграммасида муз, натрий хлорат ва нитрат триэтаноламмонийлар кристалланиш майдонлари чегараланган Система оддий эвтоник типга мансуб бўлиб, унда янги бирикма ҳосил бўлмаслиги аниқланди.

$\text{NaClO}_3\text{-H}_2\text{SO}_4\text{-N}(\text{C}_2\text{H}_4\text{OH})_3\text{-H}_2\text{O}$ системасида эрувчанлик еттита ички кесимлар ёрдамида ўрганилди. Улардан I-IV кесимлар $\text{H}_2\text{SO}_4\text{-N}(\text{C}_2\text{H}_4\text{OH})_3\text{-H}_2\text{O}$ томонидан NaClO_3 бурчаги томонига, V-VII кесимлари эса $\text{NaClO}_3\text{-H}_2\text{O}$ томонидан $\text{H}_2\text{SO}_4\text{-N}(\text{C}_2\text{H}_4\text{OH})_3$ бурчагига қараб ўрганилган. Бинар системалар эрувчанлигининг политермалари ва ички кесимлар асосида $\text{NaClO}_3\text{-H}_2\text{SO}_4\text{-N}(\text{C}_2\text{H}_4\text{OH})_3\text{-H}_2\text{O}$ системаси эрувчанлик диаграммаси -28.5 дан 70 °C гача бўлган харорат оралиғида қурилди.

Натрий хлорат, сульфат триэтаноламмоний ва сув системаси мураккаб эвтоник типга мансуб. Унда таркибнинг янги бирикмаси $\text{Na}_2\text{SO}_4\text{-N}(\text{C}_2\text{H}_4\text{ClO}_3)_3$ ҳосил бўлиши кузатилади.

Диссертациянинг «**Натрий хлоратининг монокарбамиди, нитрат моно- ва триэтаноламмоний, сульфат триэтаноламмонийлар асосида самарали дефолиант олиш жараёнини ўрганиш**» деб номланган тўртинчи бобида натрий хлорат, карбамид, сульфат кислотасининг триэтаноламмонийли, нитрат кислотасининг моно- ва триэтаноламмонийли тузларидан иборат системаларнинг «таркиб-хосса»лари ўрганишнинг тадқиқот натижалари келтирилган. $[60\% \text{NaClO}_3 \cdot \text{CO}(\text{NH}_2)_2 + 40\% \text{H}_2\text{O}] - \text{H}_2\text{NC}_2\text{H}_4\text{OH} \cdot \text{HNO}_3$, $[60\% \text{NaClO}_3 \cdot \text{CO}(\text{NH}_2)_2 + 40\% \text{H}_2\text{O}] - \text{N}(\text{C}_2\text{H}_4\text{OH})_3 \cdot \text{HNO}_3$, $[60\% \text{NaClO}_3 \cdot \text{CO}(\text{NH}_2)_2 + 40\% \text{H}_2\text{O}] - \text{N}(\text{C}_2\text{H}_4\text{OH})_3 \cdot \text{H}_2\text{SO}_4$, $[45\% \text{NaClO}_3 + 55\% \text{H}_2\text{O}] - \text{HNO}_3 \cdot \text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH}$, $[45\% \text{NaClO}_3 + 55\% \text{H}_2\text{O}] - \text{HNO}_3 \cdot \text{N}(\text{C}_2\text{H}_4\text{OH})_3$, $45\% \text{NaClO}_3 + 55\% \text{H}_2\text{O}] - \text{H}_2\text{SO}_4 \cdot \text{N}(\text{C}_2\text{H}_4\text{OH})_3$ системаларнинг физик-кимёвий ва реологик хоссалари ўрганилган, олинган натижалар асосида системаларнинг «таркиб-хосса» диаграммалари қурилган. Тадқиқот натижалари асосида натрий хлорат монокарбамид, нитрат моноэтаноламмоний ва сульфат триэтаноламмонийлар асосида дефолиантлар олишнинг принципиал технологик схемаси қурилган. Таклиф этилган дефолиантлар олишнинг моддий баланси ва технологик жараёнлар батафсил ёритилган.

Натрий хлорат монокарбамид ва нитрат моноэтаноламмоний асосида дефолиант олиш жараёнини асослаш мақсадида $[60\% \text{NaClO}_3 \cdot \text{CO}(\text{NH}_2)_2 + 40\% \text{H}_2\text{O}] - \text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH} \cdot \text{HNO}_3$ системаси компонентларининг эрувчанлиги ва физик-кимёвий хусусиятлари ўрганилган. $[60\% \text{NaClO}_3 \cdot \text{CO}(\text{NH}_2)_2 + 40\% \text{H}_2\text{O}]$ га $\text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH} \cdot \text{HNO}_3$ нинг тўйинган эритмасидан қўшиб системанинг эрувчанлик, зичлик, қовушқоқлик ва pH қийматларидаги ўзгаришлар ўрганилди, олинган натижалар асосида системанинг «таркиб-хосса» диаграммаси қурилган (4-расм).



4-расм. [60% NaClO₃·CO(NH₂)₂ + 40% H₂O] - NH₂C₂H₄OH·HNO₃ системасининг «таркиб-хосса» диаграммаси 25 °С даги, 1-кристалланиш харорати; 2-қовушқоқлик; 3-зичлик; 4-мухитнинг рН қиймати.

Натрий хлорат монокарбамид ва нитрат триэтаноламмонийлар асосида дефолиант олиш жараёнининг физик-кимёвий асосларини ўрнатиш мақсадида [60%NaClO₃·CO(NH₂)₂+40%Н₂O]-N(C₂H₄OH)₃·HNO₃ системаси реологик хоссалари ўрганилди. Система эрувчанлик, зичлик, қовушқоқлик, рН ва нур синдириш кўрсаткичларини аниқлаш усули билан ўрганилди, натижалар 2-жадвалда келтирилган.

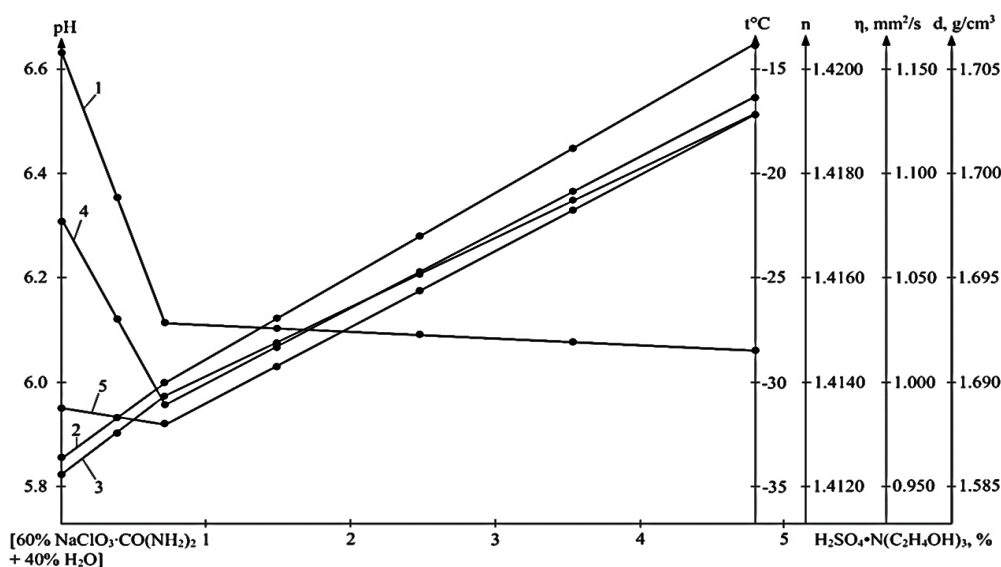
2-жадвал

[60%NaClO₃·CO(NH₂)₂+40%Н₂O]-N(C₂H₄OH)₃·HNO₃ системасининг физик-кимёвий ва реологик хоссалари

Компонентлар таркиби, %		Кристалланиш харорати, °С	Зичлик, d, г/см ³	Қовушқоқлик, η, мм ² /с	рН	Нур синдириш кўрсаткичи, n	Қаттиқ фаза
60%NaClO ₃ ·CO(NH ₂) ₂ + 40%Н ₂ O	NH(C ₂ H ₄ OH) ₃ ·HNO ₃						
100	-	13.0	1.425	1.82	6.01	1.4153	Муз + CO(NH ₂) ₂
93.3	6.7	9.2	1.422	1.94	6.02	1.4172	Бу ерда ҳам
85.2	14.8	4.5	1.412	2.06	6.02	1.4206	-/-
79.0	21.0	0	1.402	2.25	6.03	1.4232	-/-
73.5	26.5	-3.0	1.392	2.44	6.03	1.4252	-/-
68.1	31.9	-6.5	1.383	2.56	6.04	1.4274	-/-

61.6	38.4	-11.0	1.372	2.84	6.04	1.4308	-//-
56.6	43.4	-14.0	1.363	3.11	6.05	1.4357	-//-
50.7	49.3	-18.5	1.354	3.48	6.05	1.4353	-//-
45.0	55.0	-22.0	1.345	3.77	6.06	1.4370	-//-
40.0	60.0	-25.5	1.348	4.03	6.07	1.4397	-//-
26.6	73.4	-35.4	1.332	4.38	6.07	1.4415	CO(NH ₂) ₂ + N(C ₂ H ₄ OH) ₃ ·HNO ₃
-	100	1.0	1.292	6.59	6.08	1.4525	Бу ерда ҳам

Натрий хлорат монокарбамид ва сульфат триэтаноламмонийлар асосида дефолиант олиш жараёнини асослаш мақсадида [60% NaClO₃·CO(NH₂)₂+40% H₂O]-H₂SO₄·N(C₂H₄OH)₃ системасининг реологик хоссалари ўрганилди (5-расм).



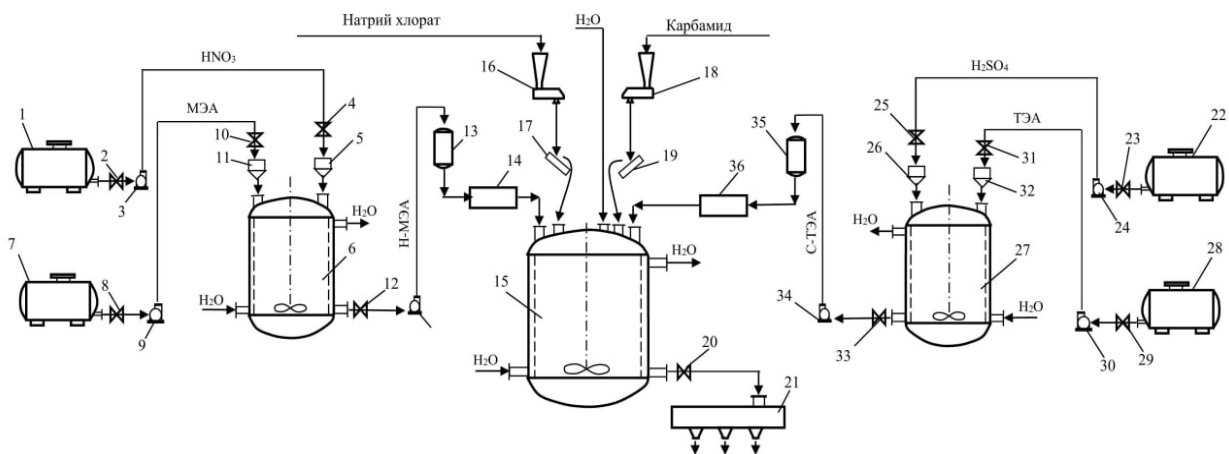
5-расм. [60% NaClO₃·CO(NH₂)₂ + 40% H₂O] - H₂SO₄·N(C₂H₄OH)₃ системасининг 25 °C даги «таркиб-хосса» диаграммаси. 1-мухитнинг рН қиймати; 2-нур синдириш кўрсаткичи; 3-қовушқоқлик; 4-зичлик; 5-кристалланиш ҳарорат.

Ўрганилаётган системада сульфат триэтаноламмоний концентрациясининг ортиб бориши билан эритманинг кристалланиш ҳарорати, рН қиймати, зичлигининг пасайиши ва нур синдириш кўрсаткичи, қовушқоқлик ортиши кузатилди. Диаграммадан кўринадикки сульфат триэтаноламмонийнинг концентрацияси 0.75%га етганда системанинг барча кўрсаткичларида ўзгариш кузатилди, кристалланиш ҳарорати, рН қиймати, зичликни ифодаловчи чизиқларнинг синиши, таркибнинг янги бирикмаси Na₂SO₄·N(C₂H₄ClO₃)₃ ҳосил бўлиши билан боғлиқ. Эритмада бирикма ҳосил бўла бошлаши билан, эритма тиниқлигини йўқотади ва у қиздирилганда қуюқ оқ массага айланади.

Юқорида келтирилган тадқиқот натижалари асосида натрий хлорат, карбамид, нитрат моноэтаноламмоний ва сульфат триэтаноламмонийлар асосида самарали таъсир этувчи дефолиантларни олишнинг принципиал технологик схемаси таклиф қилинди (6-расм).

Сууюк дефолиант ишлаб чиқариш натрий хлорати монокарбамидининг 60% эритмаси ёрдамида амалга оширилади, сўнгра унга нитрат моноэтаноламмоний ёки сульфат триэтаноламмоний қўшилади. Асосий технологик жараён қуйидаги босқичлардан иборат:

- моноэтаноламинни нитрат кислота ёрдамида 1:1 нисбатда ёки триэтаноламинни сульфат кислота билан 1.5:1 нисбатда олиб нейтраллаш;
- натрий хлорат 38.38% ли эритмасини тайёрлаш;
- унда карбамидни эритиш асосида натрий хлорат монокарбамидининг 60%ли сувли эритмасини тайёрлаш;
- натрий хлорат монокарбамидининг 60%ли сувли эритмасига нитрат моноэтаноламмоний ёки сульфат триэтаноламмоний қўшиш ва бир жинсли эритма ҳосил қилиш;
- олинган тайёр сууюк дефолиантни жойлаш ва қадоқлаш.



6-расм. Натрий хлорати монокарбамиди ва нитрат моноэтаноламмоний ёки сульфат триэтаноламмоний асосида физиологик фаолликка эга дефолиантлар олишнинг принципитал технологик схемаси: 1,7,22,28 - сақловчилар; 2,4,8,10,12,20,23,25,29,31 - вентиллар; 3,9,24,30,34 - марказдан қочма насослар; 5,11,26,32 - сарф ўлчагичлар; 6,27 - аралаштиргич-реакторлар; 13,35 - совутгичлар; 14,36 – оралик сақловчилар; 15 - реактор; 16,18- бункер; 17,19- лентали ўлчов дозатори; идиш; 21 – қадоқловчи қурилма.

Таклиф этилган технология асосида «Фарғонаазот» АЖнинг саноат тажриба қурилмасида 200 кг дефолиант намуналари ишлаб чиқарилган. Олинган «НитроДЕФ» дефолиантининг физик-кимёвий кўрсаткичлари 3-жадвалда келтирилган.

3-жадвал

«НитроДЕФ» дефолиантнинг физик-кимёвий кўрсаткичлари

Кўрсаткичларнинг номланиши	Нормалари
Ташқи кўриниши	Сарғиш тусли тиниқ эритма
Натрий хлоратининг масса улуши, (%)	37.0-38.18

Карбамид масса улуши, (%)	21.0-21.55
Моноэтаноламмин масса улуши, (%)	1.65-1.67
Нитрат кислота масса улуши, (%)	1.70-1.73
Сув масса улуши, (%)	39.8
рН среды	6.7-6.8
Зичлик, кг/м ³	1362.0
Кристалланиш ҳарорати, (°C)	-30.0

Диссертациянинг «Таклиф этилаётган дефолиантларнинг агрокимёвий самарадорлиги ва уларни токсикологик баҳолаш» деб номланган бешинчи бобида таклиф этилган дефолиантларнинг агрокимёвий самарадорлиги ва токсикологик хусусиятлари ҳақида маълумотлар келтирилган.

Олинган дефолиантларнинг дефолиациялаш фаоллигини агрокимёвий синовлари 2018-2021 йилларда Тошкент вилояти Ўрта Чирчиқ тумани, «Бектемирнурагро» фермер хўжалигида ўрта толали «Наманган-77» пахта навида ҳамда «Асадбек орзуфайз» фермер хўжалигида «Порлок» пахта навларининг кичик ва катта ғўза майдонларида ўтказилди.

Препаратларнинг кичик майдонлардаги тажрибалар ҳажми 36 м² бўлган участкаларда ва умумий майдони 12 гектардан ортиқ бўлган ғўза майдонларида тажриба ишлаб чиқариш шароитида ҳам уч мартта қайта сепиш орқали олиб борилган.

Ишлаб чиқариш тажрибалари ва ғўзанинг дефолиациядан кейинги ҳолатини фенологик кузатув натижалари шуни кўрсатадики, янги физиологик фаолликка эга «НитроДФ» дефолианти «Наманган-77» пахта навининг баргларида самарали таъсир қилади ва 6.8 л/га сарф миқдорида 6-чи ва 12-чи кунларда мос равишда 74.0 ва 90.45% баргларнинг тўкилишига олиб келади. Шу билан бирга, кўсакларнинг очилиши мос равишда 78.6 ва 90.11%.

Шунингдек, «Порлок» пахта навида ҳам «НитроДФ» дефолианти самарали таъсири кузатилган. Дефолиантнинг 6.8 л/га сарф миқдорида 6-чи ва 12-чи кунларда мос равишда 86.19 ва 99.3% баргларнинг тўкилишига олиб келади. Шу билан бирга, кўсакларнинг очилиши мос равишда 83.91 ва 90.1% ни ташкил этган. Ушбу препарат билан пахта ўсимликларига ишлов берилганда пахта баргларининг ўртача қуриши кузатилади. Кўсакларнинг қуйиши ва иккиламчи ўсиш кузатилмайди.

«НитроДФ» дефолиантининг токсиколого-гигиеник хусусиятларини ўрганиш бўйича тадқиқотлар Ўзбекистон Республикаси Соғлиқни сақлаш вазирлиги Санитария, гигиена ва касб касалликлари илмий-тадқиқот институти ходимлари билан биргаликда амалга оширилди. Олиб борилган токсикологик тадқиқотлар тадқиқот натижалари «НитроДФ» дефолианти IV синф кам захарли препаратлар турига мансуб эканлигини тасдиқлаган.

ХУЛОСА

Диссертация ишини бажариш жараёнида олинган асосий илмий ва амалий натижалар:

1. Натрий хлорат, карбамид, сульфат триэтаноламмоний, нитрат кислотасининг моно ва триэтаноламмонийли тузларидан иборат учламчи системаларда компонентларни ўзаро эрувчанлиги ва каттик фазаларни хусусиятлари тўғрисида янги маълумотлар келтирилган.

2. Янги бирикмаларнинг ҳосил бўлиш майдонлари концентрация ва ҳарорат оралиғида аниқланди, кимёвий, физик-кимёвий усулларда таҳлил қилиниб, мавжудлиги тасдиқланди. Ушбу системаларни ўрганиш натижасида физиологик фаолликка эга, самарали, хлорат тутган янги ғўза дефолиантлар олишни илмий асослаш учун хизмат қилади.

3. Физиологик фаол модда тутган янги дефолиантлар олиш жараёнини асослаш мақсадида қуйидаги $[60\% \text{NaClO}_3 \cdot \text{CO}(\text{NH}_2)_2 + 40\% \text{H}_2\text{O}] - \text{H}_2\text{NC}_2\text{H}_4\text{OH} \cdot \text{HNO}_3$, $[60\% \text{NaClO}_3 \cdot \text{CO}(\text{NH}_2)_2 + 40\% \text{H}_2\text{O}] - \text{N}(\text{C}_2\text{H}_4\text{OH})_3 \cdot \text{HNO}_3$, $[60\% \text{NaClO}_3 \cdot \text{CO}(\text{NH}_2)_2 + 40\% \text{H}_2\text{O}] - \text{N}(\text{C}_2\text{H}_4\text{OH})_3 \cdot \text{H}_2\text{SO}_4$, $[45\% \text{NaClO}_3 + 55\% \text{H}_2\text{O}] - \text{HNO}_3 \cdot \text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH}$, $[45\% \text{NaClO}_3 + 55\% \text{H}_2\text{O}] - \text{HNO}_3 \cdot \text{N}(\text{C}_2\text{H}_4\text{OH})_3$, $[45\% \text{NaClO}_3 + 55\% \text{H}_2\text{O}] - \text{H}_2\text{SO}_4 \cdot \text{N}(\text{C}_2\text{H}_4\text{OH})_3$ системаларнинг «таркиб-хосса»лари ўрганилди, диаграммалари қурилди.

4. Натрий хлорат, карбамид, нитрат моноэтаноламмоний ва сульфат триэтаноламмоний асосида самарали дефолиантларни олиш технологияси, технологик меъёрлари ишлаб чиқилди, 1 тонна дефолиант олишнинг моддий баланси ва таннари ҳисобланди. Таклиф этилган технология катталаштирилган лаборатория шараоитида ва «Farg'onaazot» АЖнинг тажриба-саноат қурилмасида синовдан ўтказилди ва дефолиантларнинг тажриба намуналарини ишлаб чиқарилди.

5. Олинган «НитроДФ» дефолиантининг таркиби кимёвий ва физик-кимёвий усулларда таҳлил қилинган, унга кўра «НитроДФ» препарати таркибида 38% NaClO_3 , 21% $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ ва 3.4% $\text{H}_2\text{NC}_2\text{H}_4\text{OH} \cdot \text{HNO}_3$ сақлаши аниқланади.

6. «НитроДФ» дефолиантининг экологик-токсикологик тадқиқотлари Ўзбекистон Республикаси соғлиқни сақлаш вазирлиги қошидаги «Санитария, гигиена ва касб касалликлари илмий тадқиқот институти» билан ҳамкорликда ўтказилди ва препарат кам захарли дефолиант эканлиги, хавфлилик бўйича IV синфга мансуб эканлиги кузатилди.

7. Таклиф этилган дефолиантлар агрокимёвий синовлардан ўтказилганда суюқ ХМДга нисбатан ғўзага самарали таъсир этиб, кўсақлар очилишини жадаллаштирувчи физиологик фаолликни намоён қилди. Дефолиациянинг 12 кунда баргларнинг тўкилиши 88.6% дан кўпроқни ва кўсақлар очилиши эса 89.6-91.4% ни ташкил этди. Синов натижаларига кўра, янги препаратлардан фойдаланилганда уларнинг ўсимликларга юмшоқ таъсири ва кўсақларнинг етилиш ва очилиш жараёнларининг тезлашиши эвазига пахта хомашёсининг умумий ҳосили 1.8-2.0 ц/га ошиши тасдиқланади.

**НАУЧНЫЙ СОВЕТ DSc 02/30.12.2019.К/Т.35.01 ПО ПРИСУЖДЕНИЮ
УЧЕНЫХ СТЕПЕНЕЙ ПРИ ИНСТИТУТЕ ОБЩЕЙ И
НЕОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ**

ИНСТИТУТ ОБЩЕЙ И НЕОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ

СИДИКОВ АБДУЛАЗИЗ АБДУМАНОП УГЛИ

**ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ ЭФФЕКТИВНЫХ ДЕФОЛИАНТОВ НА
ОСНОВЕ ХЛОРАТА НАТРИЯ, КАРБАМИДА, НИТРАТА
МОНОЭТАНОЛАММОНИЯ, СУЛЬФАТА И НИТРАТА
ТРИЭТАНОЛАММОНИЯ**

02.00.13 – Технология неорганических веществ и материалов на их основе

**АВТОРЕФЕРАТ ДИССЕРТАЦИИ ДОКТОРА ФИЛОСОФИИ (PhD)
ПО ТЕХНИЧЕСКИМ НАУКАМ**

Ташкент – 2022

Тема диссертации доктора философии (PhD) зарегистрирована под номером В2021.4.PhD/T2459. Высшей аттестационной комиссии при Кабинете Министров Республики Узбекистан.

Диссертация выполнена в Институте общей и неорганической химии.

Автореферат диссертации на трёх языках (узбекский, русский, английский (резюме)) размещен на веб-странице по адресу www.ionx.uz и Информационно-образовательном портале «Ziyonet» по адресу www.ziyonet.uz

Научный руководитель:

Тогашаров Ахат Салимович
доктор технических наук

Официальные оппоненты:

Мирзакулов Холтура Чориевич
доктор технических наук, профессор

Исабаев Зикрилла
кандидат технических наук

Ведущая организация:

Наманганский инженерно-технологический институт

Защита состоится «27» январь 2022 г. в «10⁰⁰» часов на заседании Научного совета DSc 02/30.12.2019.K/T.35.01 при Институте общей и неорганической химии по адресу: 100170, г.Ташкент, ул. Мирзо Улугбека, 77-а. Тел.: (+99871) 262-56-60; факс: (+99871) 262-79-90.

Диссертация зарегистрирована в Информационно-ресурсном центре Института общей и неорганической химии за № 1, с которой можно ознакомиться в информационно-ресурсном центре (100170, г.Ташкент, ул. Мирзо Улугбека, 77-а). Тел.: (+99871) 262-56-60; факс: (+99871) 262-79-90.

Автореферат диссертации разослан «13» январь 2022 года
(реестр протокола рассылки № 1 от «13» январь 2022 года.



Б.С. Закиров
Председатель научного
совета по присуждению
ученых степеней, д.х.н., проф.

Д.С. Салиханова
Ученый секретарь научного
совета по присуждению
ученых степеней, д.т.н., проф.

Ш.С. Намазов
Председатель Научного семинара
при научном совете по присуждению
ученых степеней, д.т.н., академик

Введение (аннотация диссертации доктора философии (PhD))

Актуальность и востребованность темы диссертации. В мире рациональное использование химикатов является ключевым фактором в производстве высококачественных и высокоурожайных сельскохозяйственных культур. По этой причине химические вещества, такие как минеральные удобрения, стимуляторы микроэлементов и дефолианты, становятся неотъемлемой частью сельского хозяйства. Использование дефолиантов в хлопководстве приводит к раннему началу периода сбора урожая, в результате которого урожай собирается в сжатых сроках. В этом аспекте, важное значение имеет производство эффективных дефолиантов.

В мировом масштабе с целью повышения качества и урожайности сельскохозяйственных культур проводятся научные исследования по применению физиологически активных веществ при химической обработке сельскохозяйственных культур, а также при дефолиации хлопчатников. В этой связи улучшая циркуляцию воздуха между рядами хлопчатника за счет искусственного опадания листьев, эффективно ускоряя раскрытие созревших коробочек до наступления холодов, способствующих подготовить поле к уборке и повысить объем сбора урожая, на определению состава новых дефолиантов обладающие физиологической активностью и высокой эффективностью уделяется особое внимание.

В республике результате модернизации и диверсификации производственных предприятий достигаются научные и практические результаты во внедрении ряда инновационных технологий, разработке технологий производства экспортно-ориентированной, конкурентоспособной продукции, в том числе дефолиантов, минеральных удобрений и семян. протекторы и их обеспечение в сельском хозяйстве. В третьем направлении стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан намечены важные задачи, направленные на последовательное «...развитие сельскохозяйственного производства, дальнейшее укрепление продовольственной безопасности страны, расширение производства экологически чистых продуктов, существенное повышение экспортного потенциала аграрного сектора...»². В связи с этим важно разработать в промышленности технологию получения эффективных дефолиантов с низкой токсичностью и физиологической активностью на основе хлората натрия, карбамида и физиологически активных веществ.

Данное диссертационное исследование в определенной степени послужит выполнению задач, предусмотренных в Указе Президента Республики Узбекистан УП-4947 от 7 февраля 2017 года «О Стратегии действий по пяти приоритетным направлениям развития Республики Узбекистан на 2017-2021 годы» и Постановлениями Президента Республики Узбекистан от 23 августа 2017 года ПП-3236 «О программе развития химической промышленности на 2017-2021», 25 октября 2018 г. № ПП-3983

¹ Указ Президента Республики Узбекистан «Стратегия действий по пяти приоритетным направлениям развития Республики Узбекистан в 2017-2021 годах»

«О мерах по ускорению развития химической промышленности Республики Узбекистан» и 3 апреля 2019 г. № ПП-4265 «О мерах по дальнейшее реформирование химической промышленности и повышение инвестиционной привлекательности», а также в других нормативно-правовых документах, принятых в данной сфере.

Соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологий республики. Данное исследование выполнено в соответствии с приоритетным направлением развития науки и технологий в республике VII «Химические технологии и нанотехнологии».

Степень изученности проблемы. В литературе широко освещен ряд материалов по производству и применению органических и неорганических дефолиантов сельскохозяйственных культур. Основные химические и физико-химические аспекты проблемы разработки дефолиантов были решены мировыми учеными Jaums Cost, Loston Rowe, J. Dan Smit, Ch.S. Wulyams, J.C. Suttle, F.R.H. Katterman, W.C. Hall, L.C. Brown, C.L. Rhyne, Yo Gan и учеными Республики, создавшими настоящие научные школы химии и технологии неорганических веществ: М.Н. Набиев, С. Тўхтаев, Б.М. Беглов, Б.С.Зокиров, Ш.С. Намозов, Х. Кучаров, А.У. Эркаев, С.М. Тожиев, З. Исабаев и др.

Биологические, агрохимические и токсикологические аспекты решения проблемы дефолиации освещены в работах А.И. Имамалиев, А. Умаров, Т. Закиров, А. Пругалов, Н. Мельников, Л. Стонов, К. Овчаров, Н.Ф. Зубкова, Ш.Ю. Тешаев, Ф. Тешаев, Т. Искандаров, Л. Романов, Г. Искандарова и других ученых.

Следует отметить, что в исследовательских работах вышеуказанных ученых поиске по созданию технологии получения новых эффективных дефолиантов на основе хлората натрия, карбамида и сульфата триэтаноламмония, нитрата моно- и триэтаноламмония, до настоящего времени не проводились. В настоящей диссертационной работе решена проблема получения дефолиантов обладающих физиологической активностью, эффективным действием, и их применения для ускорения созревания коробочек в хлопководстве и сокращения сроков уборки урожая.

Связь темы диссертационной работы с научно-исследовательскими работами, где выполнена диссертация. Данное диссертационное исследование выполнено в рамках плана научно-исследовательских работ Института общей и неорганической химии по прикладных проектов: И-ФА-2017-7-2 «Опыт-промышленное производство многофункционального дефолианта на основе местного сырья, обладающего дефолирующей, питательной активностью, ускоряющей созревание и открывание коробочек хлопчатника» и ПЗ-20170926386 «Разработка состава и технологии получения хлоратсодержащих дефолиантов, ускоряющих созревание урожая сельскохозяйственных культур и обладающих многофункциональным действием».

Целью исследования является разработка технологии синтеза и получения новых эффективных дефолиантов с физиологической активностью на основе монокарбамида хлората натрия, триэтаноламмония сульфата, моно- и триэтаноламмониевых солей азотной кислоты.

Задачи исследования:

изучение взаимной растворимости и реологических свойств растворов водных систем, состоящих из хлората натрия, карбамида, сульфата триэтаноламмония, моно- и триэтаноламмониевых солей азотной кислоты в широком диапазоне температур и концентраций;

определение диапазонов температур и концентрации образования новых твердых фаз, их состава и подтверждение их существования;

построение диаграмм растворимости и «состав-свойств» систем на основе хлората натрия, карбамида, сульфата триэтаноламмония, моно- и триэтаноламмониевых солей азотной кислоты, обосновывающих процесс получения новых дефолиантов;

определение оптимальных условий процесса получения физиологически активных дефолиантов с использованием монокарбамида хлората натрия, сульфата триэтаноламмония, моно и триэтаноламмониевых солей азотной кислоты;

составление материального баланса процесса получения дефолиантов, разработка экспериментальных образцов в расширенных лабораторных условиях и предложение технологической схемы;

изучение физико-химических свойств полученных дефолиантов, их агрохимические испытания на малых и больших полях хлопчатника.

Объектом исследования является хлорат натрия, карбамид, сульфат триэтаноламмония, моноэтаноламмониевые и триэтаноламмониевые соединения азотной кислоты.

Предметом исследования является предложение нового состава эффективного дефолианта путем добавления в водный раствор монокарбамидов хлората натрия физиологически активных веществ, полученных на основе нейтрализации моно- и триэтаноламинов серной и азотной кислотами.

Методы исследования. В диссертационной работе использованы методы анализа аналитической химии, визуально-политермический изотермический, пикнометрический, термический, ИК-спектроскопический, рентгенофазовый, а также при определении вязкость, показатель pH и показателей преломления света растворов устройства вискозиметр ВПЖ, измеритель pH METTLER TOLEDO FE 20/FG 2 и цифровое рефрактометрическое PAL-BX/RI ATAGO.

Научная новизна диссертационного исследования заключается в следующем:

построены диаграммы «состав-свойства» и взаимной растворимости компонентов в системах, состоящих из хлората натрия, карбамида, сульфата триэтаноламмония, моно- и триэтаноламиновых солей азотной кислоты;

разграничивая области образования в интервале концентраций и температур трех новых соединений в системах, доказано их наличие химическими, физико-химическими методами;

состав полученного дефолианта «НитроДЕФ» был проанализирован химическими и физико-химическими методами, согласно которым было установлено, что препарат «НитроДЕФ» содержит 38% NaClO_3 , 21% $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ и 3.4% Н-МЭА;

разработана технология получения эффективного дефолианта на основе монокарбамида хлората натрия, сульфат триэтаноламмония, нитрат моно и триэтаноламмония.

Практические результаты исследования заключаются в следующем:

создан возможность получения эффективных дефолиантов с новой физиологической активностью на основе монокарбамида хлората натрия и нитрата моноэтаноламмония и сульфата триэтаноламмония, полученных нейтрализацией;

разработан материальный баланс процесса получения нового дефолианта на основе монокарбамидохлората натрия и нитрата моноэтаноламмония, предложена технологическая схема;

проведены эколого-токсикологические исследования дефолианта «НитроДЕФ» и установлено, что препарат является малотоксичным дефолиантом, относится к IV классу опасности.

Достоверность результатов исследования. Достоверность полученных результатов подтверждена современными аналитическими методами. Результаты лабораторных опытов подтверждены расширенными лабораторными, опытно-производственными, а также агрохимическими и токсикологическими исследованиями.

Научная и практическая значимость результатов исследования.

Научная значимость результатов исследования заключается в том, что впервые получены данные по растворимости и реологических свойств растворов в 9 бинарных и тройных сложных водных системах с присутствием хлората натрия, карбамида, сульфата триэтаноламмония, нитратных моно- и триэтаноламмониевых солей. Были изучены взаимодействия компонентов и установлено образование 3 новых соединений. Полученные результаты являются новыми научными данными в области графического анализа солевых систем, могут быть использованы в усовершенствовании методических подходов данной сферы.

Практическая значимость исследования заключается в том, что рекомендованы дефолианты с новым составом на основе монокарбамида хлорида натрия, нитрата моноэтаноламмония и сульфата триэтаноламмония, разработана технология их получения и оптимальные технологические нормы.

Внедрение результатов исследования. На основе полученных научных данных по разработке технологии производства физиологически активных

дефолиантов из монокарбамида хлората натрия, нитрата моноэтаноламмония и сульфата триэтаноламмония было выполнено следующие:

внедрен в практику дефолиант содержащий монокарбамида хлората натрия и сульфата триэтаноламмония на хлопковых полях фермерских хозяйств Ташкентской области (справка МСХ РУ от 28 сентября 2021 г. № 02/025-3926). В результате, после обработки препаратом средневолокнистых сортов хлопчатника, опадание листьев составило 89.4%, а раскрытие коробочек составило 90.1%, что позволило провести эффективную дефолиацию;

внедрен в практику дефолиант содержащий монокарбамида хлората натрия и нитрата моноэтаноламмония на хлопковых полях фермерских хозяйств Ташкентской области (справка МСХ РУ от 28 сентября 2021 г. № 02/025-3926). В результате, после обработки препаратом средневолокнистых сортов хлопчатника, опадание листьев составило 88.6%, а раскрытие коробочек составило 91.4%, что позволило провести эффективную дефолиацию;

Апробация результатов исследования. Результаты данного исследования были обсуждены, на 5 международных и 8 республиканских научно-практических конференциях.

Опубликованность результатов исследования. По теме диссертации опубликовано 17 научных работ, в том числе 4 научных статьи в научных изданиях, рекомендованных ВАК Республики Узбекистан для публикации основных научных результатов диссертаций, в том числе 1 в национальных журналах, 3 статьи в зарубежных журналах.

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из введения, пяти глав, заключения, списка использованной литературы и приложений. Объем диссертации составляет 106 страниц компьютерного текста.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во введении обосновывается актуальность и востребованность проведенного исследования, цели и задачи, а также объект и предмет исследования, их соответствие приоритетам науки и технологий Республики Узбекистан, описывается научная новизна и практические результаты, основанные на достоверность результатов, практическая значимость, реализация результатов исследований, опубликованных научных работ и сведений о структуре диссертации.

В первой главе диссертации «**Общие сведения о неорганических дефолиантах и физиологически активных веществах**» представлен обзор сведений научно-технической литературы по состоянию изученности проблемы. Представлены характеристики дефолиантов на основе неорганических и неорганико-органических соединений, а также анализ данных о степени изученности систем, обосновывающих получение дефолиантов с физиологической активностью на основе хлората натрия, карбамида, этаноламинов и неорганических кислот. На основе критического

анализа и обсуждения опубликованных работ сформированы цели и задачи данного исследования.

Во второй главе диссертации «**Объекты исследования, методы химического и физико-химического анализа**» приведены сведения об объектах исследования, оборудовании, используемых в экспериментах, и методах химического и физико-химического анализа для определения химического состава и физико-химических свойств сырья и полученных продуктов.

В третьей главе «**Политермическая растворимость водных систем на основе монокарбамида хлората натрия, нитрата моно- и триэтанолamina, сульфата триэтанолamмония**» представлены водные системы на основе хлората натрия, карбамида, сульфата триэтанолamмония и нитрата моно- и триэтанолamмония. Для разработки физико-химической основы получения новых эффективных дефолиантов с физиологической активностью на основе вышеуказанных компонентов были изучены растворимость и свойств твердых фаз следующих систем: $\text{NaClO}_3 \cdot \text{CO}(\text{NH}_2)_2 \cdot \text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH} \cdot \text{HNO}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$; $\text{NaClO}_3 \cdot \text{CO}(\text{NH}_2)_2 \cdot \text{N}(\text{C}_2\text{H}_4\text{OH})_3 \cdot \text{HNO}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$; $\text{NaClO}_3 \cdot \text{CO}(\text{NH}_2)_2 \cdot \text{H}_2\text{SO}_4 \cdot \text{N}(\text{C}_2\text{H}_4\text{OH})_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$; $\text{NaClO}_3 \cdot \text{HNO}_3 \cdot \text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH} \cdot \text{H}_2\text{O}$; $\text{NaClO}_3 \cdot \text{HNO}_3 \cdot \text{N}(\text{C}_2\text{H}_4\text{OH})_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$; $\text{NaClO}_3 \cdot \text{H}_2\text{SO}_4 \cdot \text{N}(\text{C}_2\text{H}_4\text{OH})_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$.

Построены их диаграммы политермической растворимости.

Для определения механизма взаимодействия монокарбамида хлората натрия с нитратом моноэтанолamмонием была изучена растворимость систем $\text{NaClO}_3 \cdot \text{CO}(\text{NH}_2)_2 \cdot \text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH} \cdot \text{HNO}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ визуально-политермическим методом. С использованием бинарных систем и семи внутренних разрезов была построена политермическая диаграмма растворимости в диапазоне температур от полного замерзания (-49.6°C) до 50°C (таблица 1).

В системе определено образование нового соединения $\text{CO}(\text{NH}_2)_2 \cdot \text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH} \cdot \text{HNO}_3$, которое проанализировано химическими и физико-химическими методами анализа и подтверждено его существование. Результаты ИК-спектроскопического анализа показывают, что различие в симметричных и асимметричных колебаниях исходных компонентов и вновь образованного соединения подтверждает индивидуальность нового соединения $\text{CO}(\text{NH}_2)_2 \cdot \text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH} \cdot \text{HNO}_3$ (рисунок 1).

Таблица 1

**Двойные и тройные точки системы
 $\text{NaClO}_3 \cdot \text{CO}(\text{NH}_2)_2 - \text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH} \cdot \text{HNO}_3 - \text{H}_2\text{O}$**

Состав жидкой фазы, %			Темп. кр., °C	Твердая фаза
$\text{NaClO}_3 \cdot \text{CO}(\text{NH}_2)_2$	$\text{HNO}_3 \cdot \text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH}$	H_2O		
61.2	-	38.8	-33.0	Лед + $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$
53.6	9.2	37.2	-33.2	Тоже
45.4	22.2	32.4	-34.8	-//-
37.8	37.4	24.8	-38.2	-//-

34.0	50.0	16.0	-42.4	Лед + $\text{CO}(\text{NH}_2)_2 + \text{CO}(\text{NH}_2)_2 \cdot \text{HNO}_3 \cdot \text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH}$
29.0	47.4	23.6	-40.0	Лед + $\text{CO}(\text{NH}_2)_2 \cdot \text{HNO}_3 \cdot \text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH}$
23.2	46.4	30.4	-37.6	Тоже
21.4	46.6	32.0	-37.0	-//-
12.5	52.6	34.9	-40.2	-//-
10.0	60.5	29.5	-49.6	Лед + $\text{CO}(\text{NH}_2)_2 \cdot \text{HNO}_3 \cdot \text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH} + \text{HNO}_3 \cdot \text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH}$
8.1	60.7	31.2	-48.2	Лед + $\text{HNO}_3 \cdot \text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH}$
-	61.2	38.8	-38.0	Тоже
11.8	70.5	17.7	-35.4	$\text{CO}(\text{NH}_2)_2 \cdot \text{HNO}_3 \cdot \text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH} + \text{HNO}_3 \cdot \text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH}$
14.7	74.2	11.1	-27.4	Тоже
21.2	79.3	0.5	-12.4	-//-
52.0	48.2	0.2	26.2	$\text{NaClO}_3 \cdot \text{CO}(\text{NH}_2)_2 + \text{CO}(\text{NH}_2)_2$
52.4	38.0	9.6	26.8	Тоже
55.0	27.2	17.8	28.4	-//-
58.6	16.8	24.6	31.0	-//-
62.8	7.4	29.8	33.8	-//-
67.4	-	32.6	37.2	-//-

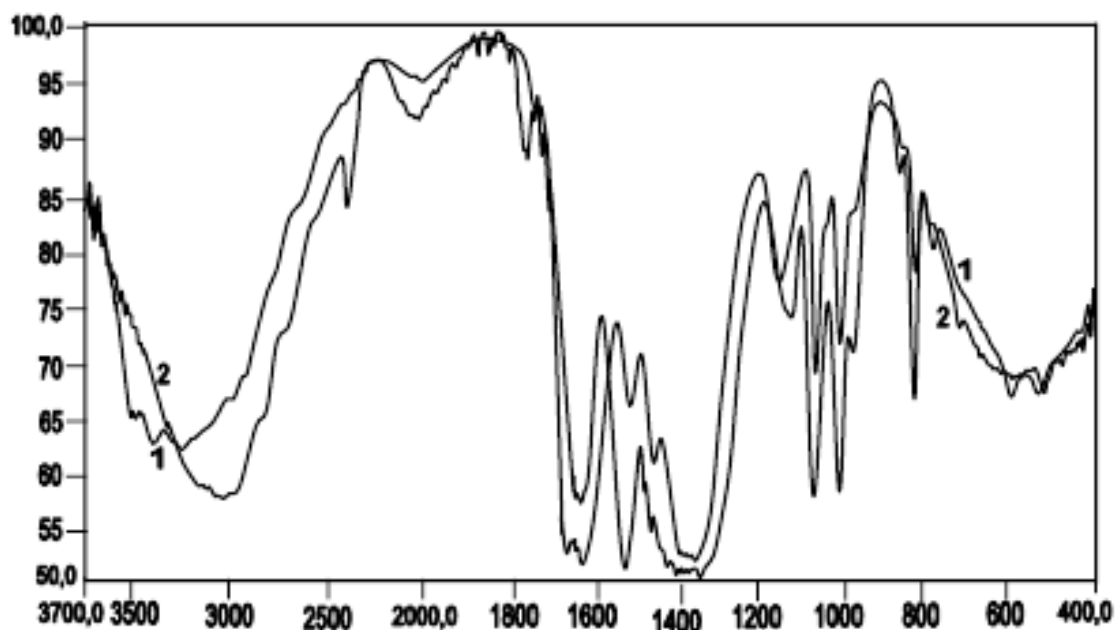


Рисунок 1. ИК-спектроскопический анализ: 1 – нитрат моноэтаноламин; 2-карбамидонитратмоноэтаноламин.

Растворимость системы $N(C_2H_4OH)_3 \cdot HNO_3 - H_2O$ изучена в интервале температур от -19.0 до 1.0 °C. Диаграмма растворимости бинарной системы $N(C_2H_4OH)_3 \cdot HNO_3 - H_2O$ характеризуется наличием двух областей кристаллизации - льда и полей $N(C_2H_4OH)_3 \cdot HNO_3$. Эвтектическая точка системы находится при температуре -19.0 °C, содержание системы соответствует 81.75% $N(C_2H_4OH)_3 \cdot HNO_3$ и 18.25% H_2O .

Система $NaClO_3 \cdot CO(NH_2)_2 - N(C_2H_4OH)_3 \cdot HNO_3 - H_2O$ изучалась с использованием семи внутренних разрезов в диапазоне температур от -44.2 до 60 °C. На основе бинарных систем и внутренних разрезов построена политермическая диаграмма растворимости системы. Исследуемая система относится к простому эвтоническому типу, компоненты которой сохраняют свою индивидуальность.

Система $NaClO_3 \cdot CO(NH_2)_2 - H_2SO_4 \cdot N(C_2H_4OH)_3 - H_2O$ исследована с использованием восьми внутренних разрезов. На основе политерм растворимости бинарных систем и внутренних разрезов построена политермическая диаграмма растворимости системы $NaClO_3 \cdot CO(NH_2)_2 - H_2SO_4 \cdot N(C_2H_4OH)_3 - H_2O$ в интервале температур от -33.0 до 70.0 °C (рисунок 2).

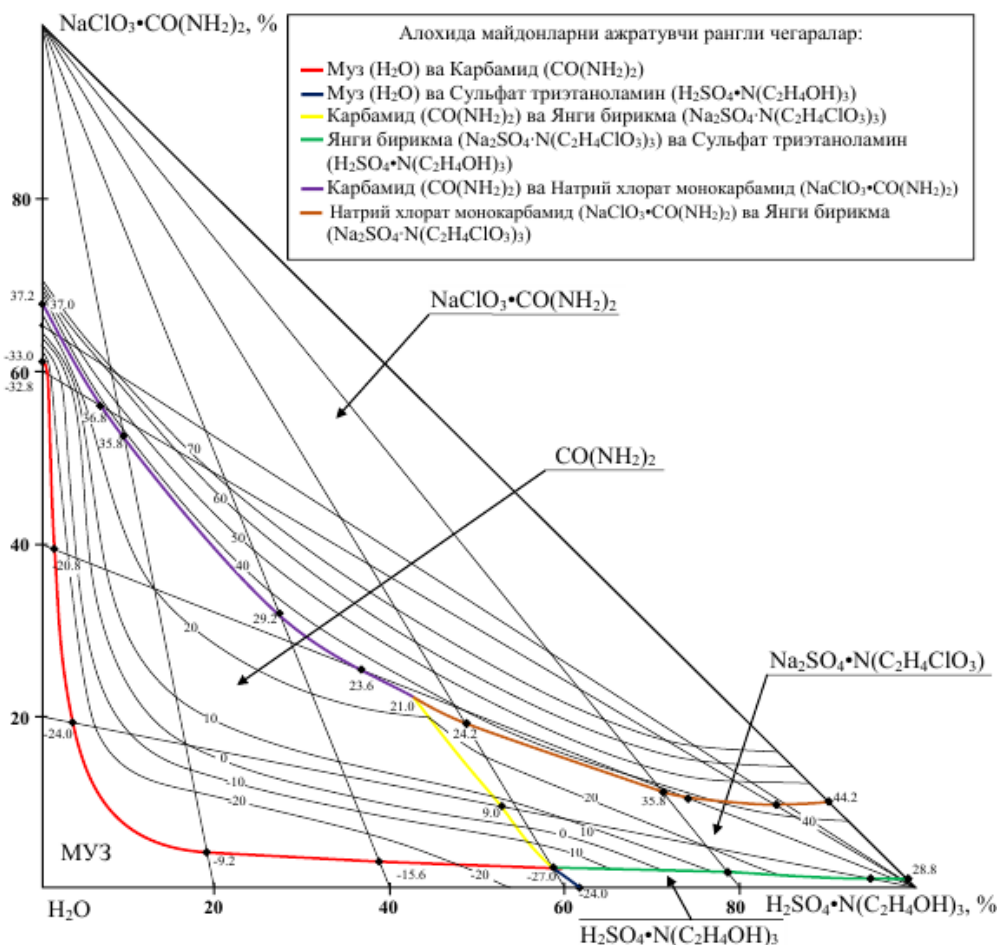


Рисунок 2. Диаграмма политермической растворимости системы $NaClO_3 \cdot CO(NH_2)_2 - H_2SO_4 \cdot N(C_2H_4OH)_3 - H_2O$.

На пространственной диаграмме растворимости системы были ограничены поля кристаллизации льда, $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$, $\text{NaClO}_3 \cdot \text{CO}(\text{NH}_2)_2$, $\text{H}_2\text{SO}_4 \cdot \text{N}(\text{C}_2\text{H}_4\text{OH})_3$ и нового соединения $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot \text{N}(\text{C}_2\text{H}_4\text{ClO}_3)_3$, исследованием вновь образовавшегося соединения методами химического и физико-химического анализа, подтверждено его существование.

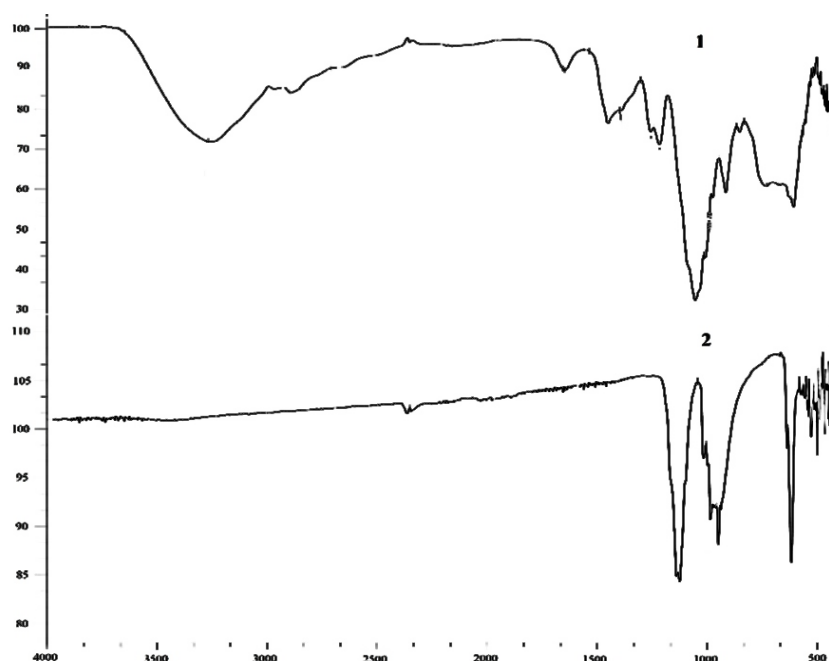
Для подтверждения существования нового соединения, кристаллы соединения были отделены от предполагаемой области кристаллизации и исследованы с использованием методов химического и физико-химического анализа. Химический анализ дал следующие результаты:

найденно, (масс., %): Na^+ -5.3; SO_4^{2-} -19.57; N -2.85; C -14.68; ClO_3^- -51.07.

вычислено, (масс., %): Na^+ -5.27; SO_4^{2-} -19.37; N -2.8; C -14.65; ClO_3^- -51.61.

Состав очень хорошо растворяется в воде. При -10 и 0 °C растворимость 54.3 и 72.4% соответственно. Он в органических растворителях – в этиловом спирте растворим, в толуоле и хлороформе нерастворим, а в ацетоне избыток триэтанолamina в соединении вымывается и соединение остается в чистом белом кристаллическом состоянии. Стало известно, что ацетон можно использовать в качестве чистящего средства для получения образовавшегося соединения в чистом виде.

Изучен ИК-спектроскопический анализ сульфата триэтанолamмония и нового соединения для определения различий в составе выделенного нового соединения (рисунок 3).



3-рисунок. ИК-спектроскопическое анализ: 1 – сульфат триэтанолamмина; 2 – триэтилхлоратамин сульфат натрия.

Сульфат триэтанолamмония имеет несколько частот колебаний удлинения в диапазоне связей NH и OH.

Высокочастотные колебания удлинения, связанные с водородной связи триэтанолamina соответствуют 3258 см^{-1} , максимальные колебания 1053 см^{-1} соответствует N-H связи. Диапазон 2887 см^{-1} связан с удлинением колебаний связей CH_2 . Диапазон от 606 до 419 см^{-1} относится к колебаниям SO_4 .

На ИК-спектроскопическом анализе соединения были потеряны колебания растяжения группы OH сульфата триэтаноламмония. Частоты колебаний $\nu_{\text{as}}(\text{ClO}_3)$ и $\nu_{\text{s}}(\text{ClO}_3)$ наблюдаются при 974 и 914 см^{-1} . Можно сделать вывод, что группа OH сульфата триэтаноламмония замещена ионами ClO_3^- . В новом соединении полосы 2360 см^{-1} соответствуют колебаниям удлинения связей CH_2 , а полосы 1124 см^{-1} - колебаниям удлинения связей N-H. Диапазон от 617 до 499 см^{-1} принадлежит асимметричным и симметричным колебаниям удлинения группы SO_4 . Таким образом, в области спектров поглощения соединения исчезли удлиненные колебания линий OH, вместе с тем в соединении наблюдались колебания ионов $\nu_{\text{as}}(\text{ClO}_3)$ и $\nu_{\text{s}}(\text{ClO}_3)$.

Система, состоящая из хлората натрия, нитрата моноэтаноламмония и воды изучалась с помощью семи внутренних разрезов. Четыре из них были исследованы со стороны $\text{HNO}_3 \cdot \text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH} \cdot \text{H}_2\text{O} - \text{H}_2\text{O}$ в направлении угла NaClO_3 , а три со стороны $\text{NaClO}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ в направлении угла $\text{HNO}_3 \cdot \text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH} \cdot \text{H}_2\text{O}$. В системе не образуется никаких новых химических соединений, компоненты сохраняют свою индивидуальность и физиологическую активность. Изученная система относится к простому эвтоническому типу.

На основе политерм растворимости бинарных систем и внутренних разрезов исследована политермическая растворимость системы $\text{NaClO}_3 - \text{HNO}_3 \cdot \text{N}(\text{C}_2\text{H}_4\text{OH})_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ в интервале температур от -48.2 до $70.0\text{ }^\circ\text{C}$. На фазовой диаграмме политермической растворимости системы разграничены поля кристаллизации льда, хлората натрия и нитрата триэтаноламмония. Система относится к простому эвтоническому типу, в котором новые соединения не образуются.

Растворимость в системе $\text{NaClO}_3 - \text{H}_2\text{SO}_4 \cdot \text{N}(\text{C}_2\text{H}_4\text{OH})_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ изучена с помощью семи внутренних разрезов. Из них I-IV разрезы исследованы со стороны $\text{H}_2\text{SO}_4 \cdot \text{N}(\text{C}_2\text{H}_4\text{OH})_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ к вершине NaClO_3 , V-VII разрезы со стороны $\text{NaClO}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ к вершине $\text{H}_2\text{SO}_4 \cdot \text{N}(\text{C}_2\text{H}_4\text{OH})_3$. На основе политерм растворимости бинарных систем и внутренних разрезов построена диаграмма растворимости системы $\text{NaClO}_3 - \text{H}_2\text{SO}_4 \cdot \text{N}(\text{C}_2\text{H}_4\text{OH})_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ в диапазоне температур от -28.5 до $70\text{ }^\circ\text{C}$.

Водная система хлората натрия и сульфата триэтаноламмония относится к сложному эвтоническому типу. Обнаружено образование нового соединения $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot \text{N}(\text{C}_2\text{H}_4\text{ClO}_3)_3$.

В четвертой главе диссертации **«Исследование процесса получения эффективного дефолианта на основе монокарбамида хлората натрия, нитрата моно- и триэтаноламмония, сульфата триэтаноламмония»** представлены результаты исследования «состав-свойство» систем, состоящих из хлората натрия, карбамида, сульфата триэтаноламмония, моно-

и триэтаноламмониевых солей нитрата. Были изучены физико-химические и реологические свойства систем $[60\% \text{NaClO}_3 \cdot \text{CO}(\text{NH}_2)_2 + 40\% \text{H}_2\text{O}] - \text{H}_2\text{NC}_2\text{H}_4\text{OH} \cdot \text{HNO}_3$, $[60\% \text{NaClO}_3 \cdot \text{CO}(\text{NH}_2)_2 + 40\% \text{H}_2\text{O}] - \text{N}(\text{C}_2\text{H}_4\text{OH})_3 \cdot \text{HNO}_3$, $[60\% \text{NaClO}_3 \cdot \text{CO}(\text{NH}_2)_2 + 40\% \text{H}_2\text{O}] - \text{N}(\text{C}_2\text{H}_4\text{OH})_3 \cdot \text{H}_2\text{SO}_4$, $[45\% \text{NaClO}_3 + 55\% \text{H}_2\text{O}] - \text{HNO}_3 \cdot \text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH}$, $[45\% \text{NaClO}_3 + 55\% \text{H}_2\text{O}] - \text{HNO}_3 \cdot \text{N}(\text{C}_2\text{H}_4\text{OH})_3$, $[45\% \text{NaClO}_3 + 55\% \text{H}_2\text{O}] - \text{H}_2\text{SO}_4 \cdot \text{N}(\text{C}_2\text{H}_4\text{OH})_3$ и на основе полученных результатов построены диаграммы «состав-свойство» систем. По результатам исследования разработана принципиальная технологическая схема производства дефолиантов на основе хлората натрия, карбамида и нитрата моноэтаноламмония. Подробно описана последовательность этапов производства дефолианта на основе хлората натрия, карбамида и нитрата моноэтаноламмония по предлагаемой технологической схеме.

С целью обоснования процесса получения дефолианта на основе монокарбамида хлората натрия и нитрата моноэтаноламмония исследованы растворимость и физико-химические свойства компонентов в системе $[60\% \text{NaClO}_3 \cdot \text{CO}(\text{NH}_2)_2 + 40\% \text{H}_2\text{O}] - \text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH} \cdot \text{HNO}_3$. Изменения растворимости, плотности, вязкости и pH системы изучены путем добавления насыщенного раствора $\text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH} \cdot \text{HNO}_3$ к $[60\% \text{NaClO}_3 \cdot \text{CO}(\text{NH}_2)_2 + 40\% \text{H}_2\text{O}]$ и на основе полученных результатов построена диаграмма «состав-свойство» системы (рисунок 4).

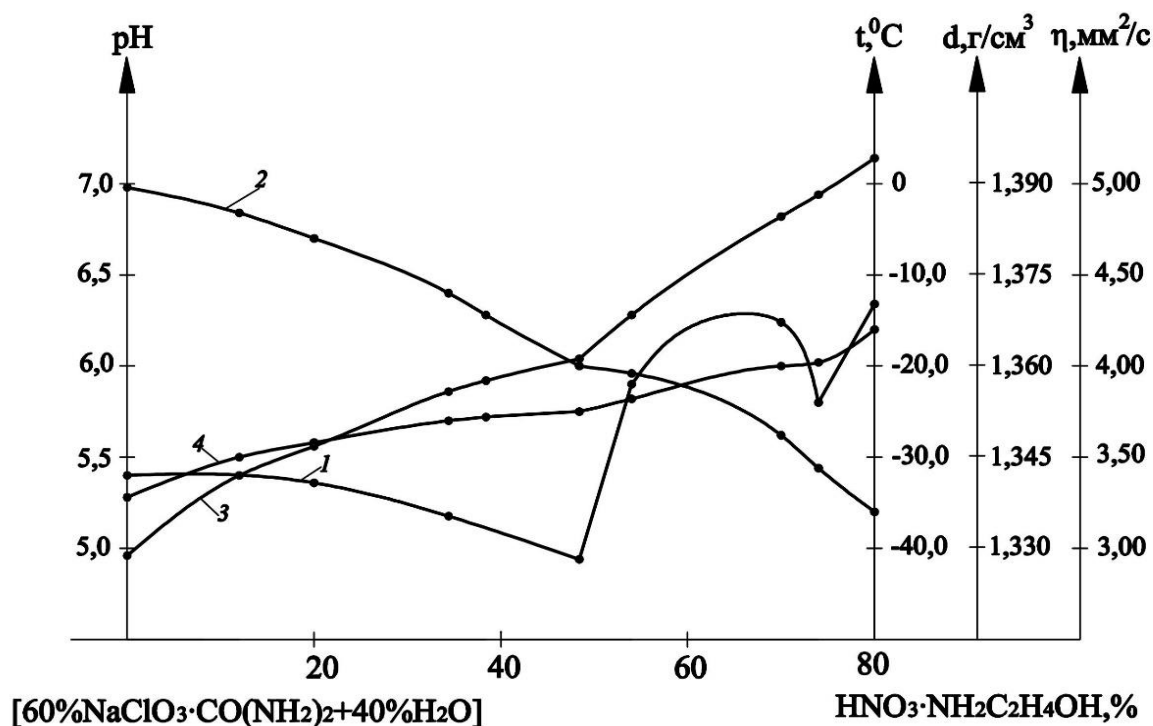


Рисунок 4. Диаграмма «состав-свойство» системы $[60\% \text{NaClO}_3 \cdot \text{CO}(\text{NH}_2)_2 + 40\% \text{H}_2\text{O}] - \text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH} \cdot \text{HNO}_3$ при 25°C, 1-температура кристаллизации; 2-вязкость; 3-плотность; 4-pH среды.

Для установления физико-химических основ процесса получения дефолианта на основе монокарбамида хлората натрия и нитрат триэтаноламмония были изучены реологические свойства системы $[60\% \text{NaClO}_3 \cdot \text{CO}(\text{NH}_2)_2 + 40\% \text{H}_2\text{O}] - \text{N}(\text{C}_2\text{H}_4\text{OH})_3 \cdot \text{HNO}_3$. Система исследована с

определением растворимости, плотности, вязкости, pH и показателя преломления системы, которые приведены в таблице 2.

Таблица 2

**Физико-химические и реологические свойства системы
[60%NaClO₃·CO(NH₂)₂+40%H₂O]-N(C₂H₄OH)₃·HNO₃**

Состав компонентов, %		Температура крист., °С	Плотность, d.г/см ³	Вязкость, η.мм ² /с	pH	Показатель преломления, n	Твердая фаза
60%NaClO ₃ · CO(NH ₂) ₂ + 40%H ₂ O	NH(C ₂ H ₄ OH) ₃ · HNO ₃						
100	-	13.0	1.425	1.82	6.01	1.4153	Лед + CO(NH ₂) ₂
93.3	6.7	9.2	1.422	1.94	6.02	1.4172	Тоже
85.2	14.8	4.5	1.412	2.06	6.02	1.4206	-//-
79.0	21.0	0	1.402	2.25	6.03	1.4232	-//-
73.5	26.5	-3.0	1.392	2.44	6.03	1.4252	-//-
68.1	31.9	-6.5	1.383	2.56	6.04	1.4274	-//-
61.6	38.4	-11.0	1.372	2.84	6.04	1.4308	-//-
56.6	43.4	-14.0	1.363	3.11	6.05	1.4357	-//-
50.7	49.3	-18.5	1.354	3.48	6.05	1.4353	-//-
45.0	55.0	-22.0	1.345	3.77	6.06	1.4370	-//-
40.0	60.0	-25.5	1.348	4.03	6.07	1.4397	-//-
26.6	73.4	-35.4	1.332	4.38	6.07	1.4415	CO(NH ₂) ₂ + N(C ₂ H ₄ OH) ₃ · HNO ₃
-	100	1.0	1.292	6.59	6.08	1.4525	Тоже

С целью обоснования процесса получения дефолианта на основе монокарбамида хлората натрия и сульфата триэтаноламина изучены реологические свойства системы [60% NaClO₃·CO(NH₂)₂+40% H₂O]-H₂SO₄·N(C₂H₄OH)₃ (рисунок 5).

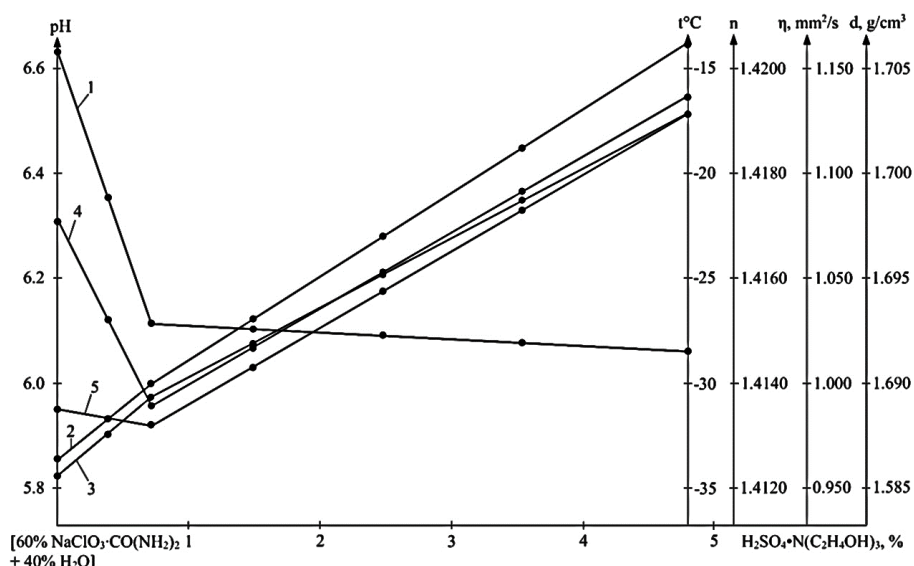


Рисунок 5. Диаграмма «состав-свойство» системы [60% NaClO₃·CO(NH₂)₂+40% H₂O]-H₂SO₄·N(C₂H₄OH)₃ при 25°С, 1- рН среды; 2-показатель преломления; 3-вязкость; 4-плотность; 5-температура кристаллизации.

Установлено, что с увеличением в системе концентрации сульфата триэтаноламмония наблюдаются снижения температуры кристаллизации и плотности раствора и постепенное увеличение значений вязкости, рН среды и показателя преломления. При концентрации сульфата триэтаноламмония 0,75% наблюдаются изменения во всех показателях систем, а также преломления в линиях, изображающие плотности, температуры кристаллизации, рН-среды, которые связаны с образованием в системе нового соединения Na₂SO₄·N(C₂H₄ClO₃)₃. Когда в растворе начинает образовываться это соединение, раствор теряет прозрачность и при нагревании превращается в густую белую массу.

На основе результатов выше указанных исследований была предложена принципиальная технологическая схема получения эффективно действующих дефолиантов с использованием хлората натрия, карбамида, нитрата моноэтаноламмония и сульфата триэтаноламмония (рисунок б).

Производство жидкого дефолианта осуществляется с использованием 60% раствора монокарбамида хлората натрия с последующим добавлением нитрата моноэтаноламмония или сульфата триэтаноламмония. Основной технологический процесс состоит из следующих этапов:

- нейтрализация моноэтаноламина азотной кислотой в соотношении 1: 1 или триэтанолamina серной кислотой в соотношении 1.5: 1 ;
- приготовление 38.38% раствора хлората натрия;
- приготовление 60%-ного водного раствора монокарбамида хлората натрия на основе растворения в нем карбамида;
- добавление нитрата моноэтаноламмония или сульфата триэтаноламмония к 60% водному раствору монокарбамида хлората натрия с образованием гомогенного раствора;
- размещение и упаковка полученного готового жидкого дефолианта.

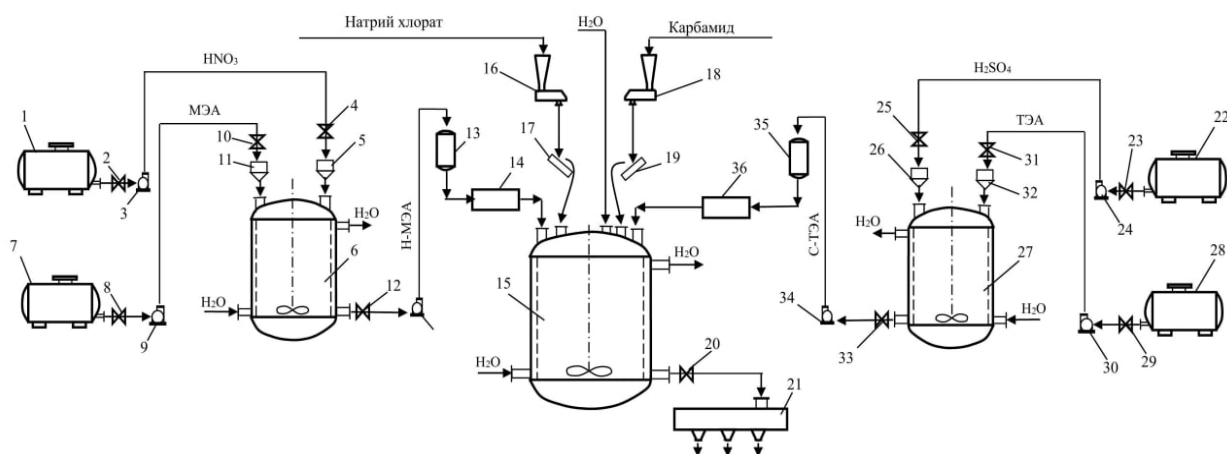


Рисунок 6. Принципиальная технологическая схема производства дефолиантов с физиологической активностью на основе монокарбамида хлората натрия и нитрата моноэтаноламмония или сульфата триэтаноламмония: 1,7,22,28 - емкость-хранилище; 2,4,8,10,12,20, 23,25,29,31- вентиль; 3,9,24,30,34 - центробежный насос; 5,11,26,32 - расходомеры; 6,27 - смеситель-реактор; 13,35 - холодильник; 14,36 - промежуточный емкость 15 - реактор; 16, 18- бункер; 17, 19- ленточные дозирующие конвейеры; 21 - упаковочное устройство.

На основе предложенной технологии на опытно-промышленном установке завода АО «Ферганазот» изготовлен опытный образец дефолианта массой 200 кг. В таблице 3 приведены физико-химические показатели полученного дефолианта «Нитродеф».

Таблица 3

Физико-химические свойства жидкого дефолианта на основе хлората натрия, карбамида и нитрата моноэтаноламмония.

Наименование показателей	Нормы
Внешний вид	Гомогенная жидкость с желтоватым оттенком
Массовая доля хлората натрия, (%)	37.0-38.18
Массовая доля карбамида, (%)	21.0-21.55
Массовая доля моноэтаноламина, (%)	1.65-1.67
Массовая доля азотной кислоты, (%)	1.70-1.73
Массовая доля воды, (%)	39.8
рН среды	6.7-6.8
Плотность, кг/м ³	1362.0
Температура кристаллизации, (°C)	-30.0

В пятой главе диссертации «**Агрохимическая эффективность предлагаемых дефолиантов и токсикологическая оценка предложенных дефолиантов**» представлены данные о агрохимической эффективности и токсикологических свойствах предложенных дефолиантов.

Агрохимические испытания по определению дефолирующей активности полученных дефолиантов проводили в 2018-2021 годах в Урта-Чирчикском районе Ташкентской области, в фермерском хозяйстве «Бектемирнурагро» на средневолокнистом сорте хлопчатника «Наманган-77» и в фермерском хозяйстве «Асадбек орзуфайз» на сортах хлопка «Порлок» в маленьких и больших хлопковых полях.

Опыты препаратов проводились на мелкоделяночных площадях объемом 36 м² и также в производственных опытных условиях полей общей площадью более 12 га путем трехкратного повторного опрыскивания.

Результаты производственных опытов и результаты фенологического наблюдений за состоянием хлопчатника после дефолиации показывают, что новый физиологически активный дефолиант «Нитродэф» эффективно воздействует на листья хлопчатника сорта «Наманган-77» и при расходе 6.8 л/га 6-ой и 12-ый дни соответственно 74.0 и 90.45% приводят к опаданию листьев. Также раскрытие коробочек составило 78.6 и 90.11% соответственно.

Эффективное действие дефолианта "Нитродеф" наблюдалось также на сорте хлопка "Порлок". В количестве, затраченном на 6.8 л/га дефолианта, на 6-й и 12-й дни соответственно 86.19 и 99.3 % приводят к опадению листьев. В то же время раскрытия коробочек составила 83.91 и 90.1 % соответственно. При обработке этим препаратом хлопчатника наблюдается умеренное усыхание листьев хлопчатника. Ожог коробочек и вторичное рост не наблюдается.

Исследования токсикологических и гигиенических свойств дефолианта «НитроДЕФ» проводились совместно с сотрудниками НИИ санитарии, гигиены и профессиональных заболеваний Министерства здравоохранения Республики Узбекистан. Токсикологические исследования подтвердили, что дефолиант НитроДЭФ относится к малотоксичным препаратам IV класса.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Основными научными и практическими результатами, полученными при выполнении диссертационной работы, являются:

1. Получены новые данные о свойствах взаимной растворимости компонентов и твердых фаз в тройных системах, состоящих из хлората натрия, карбамида, сульфата триэтаноламмония, моно- и триэтаноламмониевых солей азотной кислоты. Результаты, полученные из изучения этих систем, служат научным обоснованием для получения новых, хлоридсодержащих, эффективных дефолиантов хлопчатника, обладающих физиологической активностью.

2. Определены области образования новых соединений в интервале концентраций и температур, проанализированы химическими, физико-химическими методами и подтверждено их существование. В результате изучения этих систем была разработана научная основа для получения новых эффективных, физиологически активных хлоратсодержащих дефолиантов хлопка.

3. Для обоснования процесса получения новых дефолиантов, содержащих физиологически активное вещество, были изучены следующие системы $[60\% \text{NaClO}_3 \cdot \text{CO}(\text{NH}_2)_2 + 40\% \text{H}_2\text{O}] - \text{H}_2\text{NC}_2\text{H}_4\text{OH} \cdot \text{HNO}_3$, $[60\% \text{NaClO}_3 \cdot \text{CO}(\text{NH}_2)_2 + 40\% \text{H}_2\text{O}] - \text{N}(\text{C}_2\text{H}_4\text{OH})_3 \cdot \text{HNO}_3$, $[60\% \text{NaClO}_3 \cdot \text{CO}(\text{NH}_2)_2 + 40\% \text{H}_2\text{O}] - \text{N}(\text{C}_2\text{H}_4\text{OH})_3 \cdot \text{H}_2\text{SO}_4$, $[45\% \text{NaClO}_3 + 55\% \text{H}_2\text{O}] - \text{HNO}_3 \cdot \text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH}$, $[45\% \text{NaClO}_3 + 55\% \text{H}_2\text{O}] - \text{HNO}_3 \cdot \text{N}(\text{C}_2\text{H}_4\text{OH})_3$, $[45\% \text{NaClO}_3 + 55\% \text{H}_2\text{O}] - \text{H}_2\text{SO}_4 \cdot \text{N}(\text{C}_2\text{H}_4\text{OH})_3$ и построены их диаграммы.

4. Предложена основная технологическая схема получения эффективного дефолианта на основе проведенных исследований, которая апробирована в расширенных лабораторных и производственно-экспериментальных условиях. Рассчитан баланс и стоимость сырья для производства 1 тонны готовой продукции. Изготовлены экспериментальные образцы предложенных дефолиантов, которые показали, что их можно использовать в качестве дефолиантов хлопчатника.

5. Проанализированы химическими и физико-химическими методами состав полученного дефолианта «НитроДЕФ», согласно которым препарата содержит 38% NaClO_3 , 21% $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ и 3.4% $\text{H}_2\text{NC}_2\text{H}_4\text{OH} \cdot \text{HNO}_3$.

6. Проведены экологические и токсикологические исследования дефолианта «НитроДЕФ» совместно с «Научно-исследовательским институтом санитарии, гигиены и профессиональных заболеваний» Министерства здравоохранения Республики Узбекистан. Определен, что дефолиант «НитроДЕФ» относится к IV классу опасности малотоксичный препарат.

7. Агрохимические испытания предложенных дефолиантов на хлопчатнике показали эффективную дефолилирующую активность и «мягкость» действия их на растения по сравнению с жидким хлорат магниевым дефолиантом. Степень опадения листьев составила более 88.6%. Дефолианты стимулировали раскрытие коробочек, этот показатель на 12-й день составил 89.6-91.4%. Увеличение урожайности достигает в среднем 1.8-2.0 ц/га.

**SCIENTIFIC COUNCIL ON AWARDING OF SCIENTIFIC DEGREE
DSc 02/30.12.2019.K/T.35.01 AT INSTITUTE OF
GENERAL AND INORGANIC CHEMISTRY**

INSTITUTE OF GENERAL AND INORGANIC CHEMISTRY

SIDIKOV ABDULAZIZ ABDUMANOP UGLI

**TECHNOLOGY FOR OBTAINING EFFECTIVE DEFOLIANTS
BASED ON SODIUM CHLORATE, UREA,
MONOETHANOLAMMONIUM NITRATE,
TRIETHANOLAMMONIUM SULFATE AND NITRATE**

02.00.13 – Technology of inorganic substances and materials on their basis

**DISSERTATION ABSTRACT
OF DOCTOR OF PHILOSOPHY IN TECHNICS**

Tashkent – 2022

Doctoral thesis theme has been registered under number B2021.4.PhD/T2459. at the Higher Attestation Commission under the Cabinet of Ministers of the Republic of Uzbekistan.

Doctoral dissertation has been carried at General and Inorganic Chemistry.

The abstract of the dissertation in three languages (Uzbek, Russian and English (resume)) is placed on web-page to address www.tcti.uz and Information-educational portal of «ZiyoNet» to the address www.ziynet.uz.

Scientific consultant:

Togasharov Akhat Salimovich
doctor of technical sciences

Official opponents:

Mirzakulov Kholtura Chorievich
doctor of technical sciences, professor

Isabaev Zikrilla
candidate of chemical sciences

Leading organization:

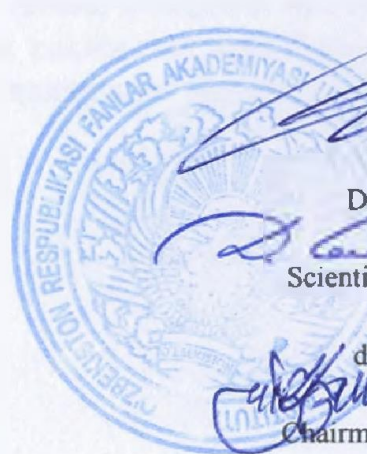
Namangan Institute of Engineering and Technology

The defense will take place «27» january 2022 at 10⁰⁰ o'clock at the meeting of on-time scientific Council No. DSc 02/30.12.2019.K/T.35.01 at General and Inorganic Chemistry (Address: 100170, Tashkent city, Mirzo Ulug'bek district, Mirzo Ulug'bek street, 77-a. Tel.: (+99871) 262-56-60, fax: (+99871) 262-79-90, e-mail: ionxanruz@mail.ru).

The dissertation can be reviewed at the Information Resource Centre of the General and Inorganic Chemistry, (is registered under № 1). Address: 100170, Tashkent city, Mirzo Ulug'bek street, 77-a. Tel./fax: (+99871) 262-56-60, (+99871) 262-79-90).

Abstract of dissertation sent out on «13» january 2022 y.

(mailing report № 1 from «13» january 2022 y.)



B.S. Zakirov

Chairman of the on-time scientific
Council awarding scientific degrees,
Doctor of chemical sciences, professor

D.S. Salikhanova

Scientific secretary of the on-time scientific
Council awarding scientific degrees,
doctor of technical sciences, professor

Sh.S. Namazov

Chairman scientific seminar under scientific
Council on awarding of scientific degrees
doctor of technical sciences, professor, academician

INTRODUCTION (abstract of PhD thesis)

The aim of the research is to develop a technology for the synthesis and production of new effective defoliant with physiological activity based on monocarbamide sodium chlorate, triethanolammonium sulphate, mono- and triethanolammonium salts of nitric acid.

The objects of the research: sodium chlorate, carbamide, triethanolammonium sulfate, monoethanolammonium and triethanolammonium compounds of nitric acid.

The scientific novelty of the dissertation research is as follows:

study of mutual solubility and rheological properties of solutions of aqueous systems consisting of sodium chloride, urea, triethanolammonium sulfate, mono- and triethanolammonium salts of nitric acid in a wide range of temperatures and concentrations;

determination of the temperature and concentration range of the formation of new solid phases, their composition and confirmation of their existence;

construction of diagrams of solubility and «composition-properties» of systems based on sodium chlorate, urea, triethanolammonium sulfate, mono- and triethanolammonium salts of nitric acid, justifying the process of obtaining new defoliant;

determination of the optimal conditions for the process of obtaining defoliant with physiological activity using monocarbamide sodium chlorate, triethanolammonium sulfate, mono and triethanolammonium salts of nitric acid;

preparation of the material balance of the process of obtaining defoliant, development of experimental samples in extended laboratory conditions, proposal of a technological scheme;

study of the physicochemical properties of the obtained defoliant, their agrochemical tests in small and large cotton fields.

Practical results of the study:

the possibility of obtaining effective defoliant with new physiological activity based on monocarbamide sodium chlorate and monoethanolammonium nitrate obtained by neutralization is shown;

the material balance of the process of obtaining a new defoliant based on sodium monocarbamidochlorate and monoethanolammonium nitrate was developed, a technological scheme was proposed;

The pilot plant of Farg'onaazot JSC produced 200 kg of prototypes of the new defoliant;

The physicochemical properties of the obtained defoliant were studied and agrochemical tests were carried out in small and large fields of cotton in 2018-2020;

Ecological and toxicological studies of the NitroDEF defoliant were carried out and it was found that the preparation is a low-toxic defoliant, belongs to the IV hazard class.

Implementation of the research results Based on the scientific data obtained on the development of a technology for the production of physiologically active defoliant from sodium chlorate monocarbamide, monoethanolammonium nitrate and triethanolammonium sulfate, it was carried out:

The use of defoliant, obtained on the basis of sodium chlorate monocarbamide and triethanolammonium sulfate, was carried out on cotton fields of farms in Tashkent region (certificate of the Ministry of Agriculture of the Republic of Uzbekistan dated September 28, 2021, No. 02 / 025-3926). As a result of the use of defoliant on medium-fiber varieties of cotton, the possibility of effective defoliation was determined: leaf abscission by 89.4% and opening of bolls by 90.1%;

The use of a defoliant containing monocarbamide sodium chlorate and monoethanolammonium nitrate was carried out in the cotton fields of farms in the Tashkent region (certificate of the Ministry of Agriculture of the Republic of Uzbekistan dated September 28, 2021, No. 02 / 025-3926). As a result of the use of defoliant on medium-fiber varieties of cotton, the possibility of effective defoliation was determined: leaf abscission by 88.6% and opening of bolls by 91.4%.

The structure and volume of the thesis The dissertation consists of an introduction, five chapters, a conclusion, a bibliography and annexes. The volume of the thesis is 106 pages of computer text.

ЭЪЛОН ҚИЛИНГАН ИШЛАР РЎЙХАТИ
СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ
LIST OF PUBLISHED WORKS

I бўлим (I част; part I)

1. А.А. Сидиков, А.С. Тоғашаров, Ж. С. Шукуров, С. Тухтаев Изучение растворимости и реологических свойств системы $\text{NaClO}_3 \cdot \text{CO}(\text{NH}_2)_2 - \text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH} \cdot \text{HNO}_3 - \text{H}_2\text{O}$. Узбекский химический журнал. Ташкент, 2018. №3. С.3-9. (02.00.00. №6)

2. А.А. Сидиков, А.С. Тоғашаров, Ж. С. Шукуров, С. Тухтаев The solubility and rheological properties of the $\text{NaClO}_3 \cdot \text{CO}(\text{NH}_2)_2 - \text{N}(\text{C}_2\text{H}_4\text{OH})_3 \cdot \text{HNO}_3 - \text{H}_2\text{O}$ system. International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology. (05.00.00 №8)

3. А.А. Сидиков, А.С. Тоғашаров, С. Тухтаев Растворимость в системах, включающих монокарбамидохлорат натрия, нитрат моноэтаноламина и нитрат триэтаноламина Universum: технические науки. Москва, 2020. 12(81). С. 54-59 (02.00.00. №1).

4. А.А. Сидиков, А.С. Тоғашаров, Ж. С. Шукуров, С. Тухтаев The solubility and rheological properties of the system $(\text{NaClO}_3 \cdot \text{CO}(\text{NH}_2)_2 - \text{H}_2\text{SO}_4 \cdot \text{N}(\text{C}_2\text{H}_4\text{OH})_3 - \text{H}_2\text{O})$ Russian Journal of Inorganic Chemistry. Moscow, 2021, 10(66) P. 1554-1560. (Scopus, CiteScore 2020 – 1.7; Springer, IF – 1.312).

II бўлим (II часть; part II)

5. А.А. Сидиков, А.С. Тоғашаров, Ж. С. Шукуров, С. Тухтаев Изучение растворимости системе хлоратов кальция, магния-нитрата моноэтаноламмония-вода. Международная научно-техническая конференция посвященная 60-летию НГМК «Перспективы инновационного развития горно-металлургического комплекса», Навои, 22-ноябрь, 2018, С.263.

6. А.А. Сидиков, А.С. Тоғашаров, Ж. С. Шукуров, С. Тухтаев Изучение растворимости и реологических свойств растворов в системе монокарбамидохлората натрия-нитрата моноэтаноламмония-вода. Международная научно-техническая конференция посвященная 60-летию НГМК «Перспективы инновационного развития горно-металлургического комплекса», Навои, 22-ноябрь, 2018, С.260.

7. А.А. Сидиков, А.С. Тоғашаров, Ж. С. Шукуров, С. Тухтаев Диаграмма растворимости системы $2\text{Na}^+, \text{Mg}^{+2}/2\text{Cl}^-, \text{SO}_4 - \text{H}_2\text{O}$. Республиканская научно-техническая конференция «XXI век - век интеллектуальной молодежи». Ташкент, 30-март, 2018, С.139-140.

8. А.А. Сидиков, А.С. Тоғашаров, Ж. С. Шукуров, С. Тухтаев Изучение растворимости системы $\text{NaClO}_3 \cdot \text{CO}(\text{NH}_2)_2 - \text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH} \cdot \text{HNO}_3 - \text{H}_2\text{O}$. «Ўзбекистоннинг иқтисодий ривожланишида кимёнинг ўрни», Самарканд, 2018, С.85-88.

9. А.А. Сидиков, А.С. Тогашаров, Ж. С. Шукуров, С. Тухтаев Изучение растворимости системы $\text{NaClO}_3 \cdot \text{CO}(\text{NH}_2)_2 \cdot \text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH} \cdot \text{HNO}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ и $\text{NaClO}_3 \cdot \text{CO}(\text{NH}_2)_2 \cdot \text{N}(\text{C}_2\text{H}_4\text{OH})_3 \cdot \text{HNO}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$. Республиканская научно-техническая конференция «XXI век - век интеллектуальной молодежи». Ташкент, 29-март, 2019, С.174-175.

10. А.А. Сидиков, А.С. Тогашаров, Ж. С. Шукуров, С. Тухтаев Свойства новообразующего соединения в системе $\text{NaClO}_3 \cdot \text{CO}(\text{NH}_2)_2 \cdot \text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH} \cdot \text{HNO}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$. Республиканская научно-практическая конференция «Қорақалпоғистон республикасида кимё, кимёвий технология, нефт-газ ва энгил саноат соҳалари ривожининг долзарб муаммолари». Нукус, 2019, С.192-193.

11. А.А. Сидиков, А.С. Тогашаров, Ж. С. Шукуров, С. Тухтаев Изучение растворимости и реологических свойств растворов в системе монокарбамидохлората натрия-нитрата моноэтаноламмония-вода. Сборник материалов I международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы внедрения инновационной техники и технологий на предприятиях, химической промышленности и в смежных отраслях». Фергана, 24-25 мая, 2019, 2-том, С.203-204.

12. А.А. Сидиков, А.С. Тогашаров, Ж. С. Шукуров, С. Тухтаев Изучение растворимости и реологических свойств системы $[\text{NaClO}_3 \cdot \text{CO}(\text{NH}_2)_2 \cdot \text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH} \cdot \text{HNO}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}]$ И $[\text{NaClO}_3 \cdot \text{CO}(\text{NH}_2)_2 \cdot \text{N}(\text{C}_2\text{H}_4\text{OH})_3 \cdot \text{HNO}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}]$ V Международной научно-практической конференций «Наука и образование в современном мире: вызовы XXI века», С 36-37, 10-12 декабр 2019, Нур-Султан, Казахстан

13. А.А. Сидиков, А.С. Тогашаров, Ж. С. Шукуров, С. Тухтаев Растворимость системы $\text{NaClO}_3 \cdot \text{CO}(\text{NH}_2)_2 \cdot \text{N}(\text{C}_2\text{H}_4\text{OH})_3 \cdot \text{H}_2\text{SO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$. «Topical issues of the development of modern science» Abstracts of X International Scientific and Practical Conference, p. 693-695, 4-6 June 2020, Sofia, Bulgaria

14. А.А. Сидиков, А.С. Тогашаров, Ж. С. Шукуров, С. Тухтаев Реологические свойства системы $\text{NaClO}_3 \cdot \text{CO}(\text{NH}_2)_2 \cdot \text{N}(\text{C}_2\text{H}_4\text{OH})_3 \cdot \text{HNO}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$. I International Scientific and Practical Conference «Science and education: problems, prospects and innovations», p. 460-463, October 7-9 2020 Kyoto, Japan.

15. А.А. Сидиков, А.С. Тогашаров, Ж. С. Шукуров, С. Тухтаев Изучение растворимости в системе монокарбамидохлората натрия – нитрат триэтаноламмония – вода Ферганский политехнический институт международная научно - техническая конференция «Совершенствование и внедрения инновационных идей в области химии и химической технологии», С 148-151, 23-24 октября 2020 года г.Фергана.

16. А.А. Сидиков, А.С. Тогашаров, Ж. С. Шукуров, С. Тухтаев $\text{NaClO}_3 \cdot \text{CO}(\text{NH}_2)_2 \cdot \text{N}(\text{C}_2\text{H}_4\text{OH})_3 \cdot \text{HNO}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ системанинг политермик эрувчанлиги «Фан ва таълимни ривожлантиришда ёшларнинг ўрни» мавзусидаги Республика илмий ва илмий-техник анжумани, 30 октябрь 2020 йил Тошкент ш.

17. А.А. Сидиков, А.С. Тогашаров, Ж. С. Шукуров, С. Тухтаев Изучение растворимости и реологических свойств в системах, включающих монокарбамидохлорат натрия, нитрат моноэтаноламина и нитрат триэтаноламина Республиканская научно-практическая конференция «Актуальные проблемы химии», С 180, 4-5 февраль 2021 года г. Ташкент.

Автореферат «Ўзбекистон кимё журналы» журналы таҳририятида таҳрирдан ўтказилиб, ўзбек, рус ва инглиз тилларидаги матнлар ўзаро мувофиқлаштирилди. (23 декабр 2021 йил)

Bosmaxona litsenziyasi:



9338

Бичими: 84x60 ¹/₁₆. «Times New Roman» гарнитураси.
Рақамли босма усулда босилди.
Шартли босма табағи: 3,5. Адади 100. Буюртма № 5/22.

Гувоҳнома № 851684.
«Тірографф» МЧЖ босмаҳонасида чоп этилган.
Босмаҳона манзили: 100011, Тошкент ш., Беруний кўчаси, 83-уй.